

EVALUACIÓN DE LA MEMORIA DE TRABAJO VISUAL A TRAVÉS DE LA PRUEBA  
MEMONUM EN UNA MUESTRA DE NIÑOS ESCOLARIZADOS.

Directora

Ps. Msc. LÍA MARGARITA MARTÍNEZ GARRIDO

Codirectora

Ps. GINA ELIZABETH PINEDA GARZÓN

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

DIANA KARINA ARGÜELLO VARGAS

KAREN CRISTINA JÁCOME DURÁN

Proyecto de Grado para Optar al Título de Psicólogos

FLORIDABLANCA

2010

Nota de Aceptación:

---

---

---

Presidente del Jurado:

---

---

---

Jurado 1:

---

---

---

Jurado 2:

---

---

---

Floridablanca,

---

Dedicatoria

*A Dios por ser la más sublime fuente de paz, confianza y sabiduría.*

*A mis padres por ser mi mayor ejemplo de perseverancia, responsabilidad, humildad, Fe, entrega y amor.*

*A mis hermanas por su compañía, solidaridad, ternura y afecto.*

*A Andrés Carvajal por su apoyo incondicional en cada momento.*

*Diana Karina A.V.*

*A Dios por ser el ente regulador de mi tranquilidad.*

*A mis padres por su esfuerzo, confianza y amor.*

*A mis hermanos por fortalecer mi historia.*

*A mis sobrinas por alegrarme con sus sonrisas.*

*Y a cada una de esas personas que enriquecieron mi camino con su conocimiento, experiencia y sentimientos.*

*Karen Cristina J. D.*

## Agradecimientos

A Dios por permitirnos vivir, aprender y trascender como personas y profesionales.

A nuestras familias que nos han apoyado espiritual, emocional y económicamente en esta importante etapa de nuestras vidas.

A Lía Margarita Martínez por su acompañamiento, responsabilidad, confianza y disposición a lo largo de este proceso de formación académica e investigativa.

A Gina Pineda por su amable colaboración y por compartirnos sus saberes y experiencia.

Al Msc. Edward Prada, a la Dra. Silvia Botelho, al Dr. Carlos Conde y al Grupo Neurociencias y Comportamiento UIS-UPB, por apoyarnos e incentivarnos a realizar nuestro proceso investigativo con entusiasmo, compromiso y rigurosidad.

Al colegio Metropolitano del sur Sede D, sus directivos, docentes, administrativos, padres de familia y estudiantes por brindarnos con alegría el espacio para llevar a cabo nuestro proyecto.

## Índice de Contenido

|                            | Pág. |
|----------------------------|------|
| Resumen                    | 10   |
| Abstract                   | 11   |
| Justificación              | 12   |
| Planteamiento del Problema | 17   |
| Objetivos                  | 20   |
| Hipótesis                  | 21   |
| Marco teórico              | 22   |
| Método                     | 38   |
| Diseño                     | 38   |
| Participantes              | 39   |
| Consideraciones Éticas     | 40   |
| Instrumentos               | 41   |
| Procedimiento              | 48   |
| Análisis de Datos          | 53   |
| Resultados                 | 55   |
| Discusión                  | 66   |
| Conclusiones               | 76   |
| Sugerencias                | 77   |
| Referencias                | 78   |
| Anexos                     | 87   |

## Índice de Tablas

|  | Pág. |
|--|------|
| Tabla 1. Trastornos del Aprendizaje  | 31   |
| Tabla 2. Definición de las variables de desempeño mnemónico en la Prueba Memonum   | 55   |
| Tabla 3. Características de la muestra   | 56   |
| Tabla 4. Características de los grupos de investigación  | 57   |
| Tabla 5. Resultados estadísticamente no significativos del desempeño mnemónico en la prueba Memonum en función del tiempo de exposición y tipo de presentación | 60   |

## Índice de Figuras

|  | Pág. |
|--|------|
| Figura 1. Grupos de investigación conformados en el diseño factorial 3x2   | 39   |
| Figura 2. Diagrama explicativo del procedimiento del estudio.  | 52   |
| Figura 3. Número de aciertos según el tiempo de exposición y el tipo de presentación en la Prueba Memonum                              | 59   |
| Figura 4. Número de aciertos acumulados según el tiempo de exposición y el tipo de presentación en la Prueba Memonum                   | 60   |
| Figura 5. Puntajes asignados a las estrategias mnemónicas según el tiempo de exposición y el tipo de presentación en la Prueba Memonum | 62   |

## Índice de Anexos

Anexo A. Formato de consentimiento informado para padres

Anexo B. Ficha de Ingreso

Anexo C. Tarea de Reconocimiento Numérico

Anexo D. Test de Matrices Progresivas para la medida de la Capacidad Intelectual de Raven – Escala Especial

Anexo E. Formato de aplicación de la Escala Multidimensional de la Conducta versión autoinforme ESCALA DE AUTOINFORME (8 – 11 años).

Anexo F. Test de Cancelación de la “A”

Anexo G. Formato de Autoinforme

Anexo H. Formato de informe de desempeño individual

Anexo I. Formato de recepción del informe de desempeño

Anexo J. Correlación entre la Prueba Memonum y variables demográficas

Anexo K. Correlación entre Prueba Memonum y Test de Matrices Progresivas de RAVEN

Anexo L. Correlación entre la prueba Memonum y EMC.

Anexo M. Correlación entre la Prueba Memonum y Test de Cancelación de la letra “A”.

Anexo N. Correlación entre la puntuación consignada en el autoinforme y las variables demográficas

## Índice de Abreviaturas

|         |  |
|---------|--|
| 1AD/ PD | Tiempo de 1 segundo en ausencia y presencia de distractor de la Prueba Memonum                     |
| 4AD/ PD | Tiempo de 4 segundos en ausencia y presencia de distractor de la Prueba Memonum                    |
| 8AD/PD  | Tiempo de 8 segundos en ausencia y presencia de distractor de la Prueba Memonum                    |
| TE      | Tiempo de Exposición   |
| TP      | Tipo de Presentación   |
| EMC     | Escala Multidimensional de la Conducta – Autoinforme   |
| RAVEN   | Test de Matrices Progresivas para la medida de la Capacidad Intelectual de Raven – Escala Especial |
| TCA     | Test de Cancelación de la letra “A”  |
| AI      | Autoinforme  |
| DE      | Desviación Estándar  |
| SC      | Secuencias de Digitación   |
| VM      | Visualización Mental   |
| RM      | Repetición Mental  |
| AN      | Agrupación Numérica  |

## Resumen

## EVALUACIÓN DE LA MEMORIA DE TRABAJO VISUAL A TRAVÉS DE LA PRUEBA MEMONUM EN UNA MUESTRA DE NIÑOS ESCOLARIZADOS.

Diana Karina Argüello Vargas, Karen Cristina Jácome Durán.

Ps. MSc. Lía Margarita Martínez Garrido

Ps. Gina Elizabeth Pineda Garzón

Facultad de Psicología

Universidad Pontificia Bolivariana

Floridablanca

La presente investigación evaluó la memoria de trabajo visual a través de la prueba computarizada Memonum en niños escolarizados. Se evaluaron los efectos de tres tiempos de exposición de 1, 4 y 8 segundos, y de la presentación de un distractor sobre el desempeño mnemónico en la prueba Memonum. La muestra estuvo constituida por 72 niños pertenecientes al colegio Metropolitano del sur sede D, con edades entre 8 y 11 años y cursando los grados tercero, cuarto y quinto de primaria; los participantes fueron seleccionados con base en criterios de exclusión valorados con una Ficha de Ingreso y el Test de Matrices Progresivas. Se utilizó un diseño experimental factorial 3 x 2, el primer factor (intergrupar) tiempo de exposición de dígitos con tres niveles: 1, 4 y 8 segundos; y el segundo factor (intragrupar) el tipo de presentación con dos niveles: presencia y ausencia de distractor. Se conformaron seis grupos: 1AD, 1PD, 4AD, 4PD, 8AD y 8PD, con un número equivalente de participantes (n = 12), evaluando su desempeño mnemónico y atencional con la prueba Memonum y su Formato de Autoinforme y el Test de Cancelación de la "A" respectivamente. Se encontró diferencia significativa del tiempo de exposición sobre las variables número de aciertos y aciertos acumulados, demostrando un mejor desempeño mnemónico en los participantes que presentaron la prueba en el tiempo de 8 segundos; también se halló diferencia significativa para el uso de la estrategia de repetición mental indicando que los participantes de los grupos de 4 y 8 segundos la utilizaron más que los niños del grupo de 1 segundo. La presencia del distractor demostró diferencia significativa sobre el número de aciertos y aciertos acumulados, considerándose como un estímulo generador de interferencia que perturba la capacidad de almacenamiento de la memoria de trabajo en niños.

Palabras Clave: Memoria de trabajo visual, niños escolarizados, Memonum, tiempos de exposición, distractor.

Abstract

ASSESSMENT OF VISUAL WORKING MEMORY THROUGH MEMONUM TEST ON A  
SAMPLE OF SCHOOLCHILDREN.

Diana Karina Argüello Vargas, Karen Cristina Jácome Durán.

Ps. MSc. Lía Margarita Martínez Garrido

Ps. Gina Elizabeth Pineda Garzón

Faculty of Psychology

Pontificia Bolivariana University

Floridablanca

This study assessed visual working memory through Memonum computerized test in schoolchildren. The effects of three exposure times of 1, 4 and 8 seconds, and the presentation of a distracter were evaluated on memory performance in the Memonum test. The sample consisted of 72 children belonging to Metropolitan from south school-based, aged between 8 and 11 years, in third, fourth and fifth grade; the participants were selected based on exclusion criteria through screening test. It used a factorial experimental design 3 x 2, the first factor (intergroup), exposure time of digits with three levels: 1, 4 and 8 seconds; and the second factor (intragroup), the type of presentation with two levels: presence and absence of distracter, were conducted in six groups: 1AD, 1PD, 4AD, 4PD, 8AD y 8PD, with an equal number of participants (n = 12), assessing memory performance and attentional with Memonum test and the self-reporting format and the "A" Cancellation Test respectively. There was significant difference of exposure time on the variables number of successes and accumulated successes, showing a better mnemonic performance in participants who took the test at the time of 8 seconds, also it found significant differences for the use of repetition mental strategy indicating that participants in groups of 4 and 8 seconds used it more, than children in the group of 1 second. The presence of the distracter showed a significant difference on the number of successes and accumulated successes, considering it as an interfering stimulus that disrupts the storage capacity of working memory in children.

Key words: Visual working memory, schoolchildren, Memonum, exposure times, distracter.

### Justificación

El desarrollo del ser humano se caracteriza por ser cada vez más especializado en el funcionamiento cognitivo a raíz de la evolución del sistema nervioso, produciendo cambios particulares en diferentes regiones cerebrales, dentro de las cuales se destaca como una de las últimas en madurar, la corteza prefrontal asociada con distintas funciones cognitivas como atención, memoria de trabajo (MT) e inhibición de respuestas. El estudio de estos tres procesos ha evidenciado la organización del cerebro, su desarrollo y patología (Gómez, Ostrosky & Próspero, 2003). Asimismo, el ser humano va adquiriendo paulatinamente la capacidad de adoptar estrategias que le permiten adaptarse a las demandas de su entorno. En el caso de los niños, tales exigencias se hacen más evidentes en la etapa escolar, pues en ésta se da una aproximación a los conceptos académicos relacionados con el proceso de alfabetización.

En este orden de ideas, el proceso de aprendizaje requiere de las funciones ejecutivas para orientar y adecuar los recursos atencionales, la inhibición de respuestas inapropiadas en determinadas circunstancias y la monitorización de la conducta en referencia a estados motivacionales y emocionales del organismo; asimismo, la MT cumple un papel importante dentro de dichas funciones, ya que aporta a la formulación de metas, la planificación de los procesos y las estrategias para lograr los objetivos y las aptitudes para llevar a cabo esas actividades de una forma eficaz (Tirapu & Muñoz, 2005).

De igual manera, la MT se concibe como un sistema de capacidad limitada y de carácter transitorio, que permite un almacenamiento y procesamiento simultáneo de los datos (Baddeley, 1992); encargado de mantener y manipular la información que se va necesitando en la realización de tareas cognitivas complejas, tales como la comprensión del lenguaje, la lectura, y el razonamiento (Gutiérrez, García, Elosúa, Luque & Gárate, 2002). Originalmente, la MT comprendía al menos un sistema tripartito: un “ejecutivo central” encargado de controlar y coordinar el funcionamiento de un “lazo fonológico” y un “registro viso-espacial” especializados en el mantenimiento y manejo de la información verbal y viso-espacial respectivamente. No obstante, en la actualidad se propone un cuarto componente llamado “Buffer episódico”, el cual integra información proveniente de los bucles anteriormente mencionados y la memoria de largo plazo, para crear una representación multimodal y temporal de la situación actual (Baddeley, 2000; Repovs & Baddeley, 2006).

La memoria de trabajo visual es esencial para la ejecución de funciones seriales perceptuales y cognitivas (Rodríguez, Fajardo & Mata, 2006), por ejemplo, en el proceso lecto-escritor cuando el niño introduce una secuencia de palabras en el bucle fonológico (durante el proceso de textualización) tiene que mantener, sin que se degrade la señal, esa secuencia en la memoria y, al mismo tiempo, analizar cada una de las palabras y activar las grafías correspondientes a los fonemas que identifica (Sánchez, Borzone & Diuk, 2007).

Teniendo en cuenta la relevancia que tiene la memoria para la adaptación del individuo al entorno, es de gran valor realizar estudios asociados a la MT en población infantil, ya que es en esta etapa en la que se adquieren y potencializan los procesos cognitivos básicos necesarios para el aprendizaje, puesto que se da un aumento de la capacidad para el almacenamiento de la información a corto y largo plazo, y una maduración del uso de estrategias para facilitar el almacenamiento y evocación de dicha información (Bjorklund, 1995; Wilson, Scott & Power, 1987). Esto lo comprueban Gathercole, Pickering, Ambridge & Wearing (2004) al señalar que la estructura de la MT durante la niñez, a partir de los seis años, es similar al modelo tripartito para adultos, observándose incrementos lineales en el desempeño desde los cuatro años hasta la adolescencia, etapa en la cual se completa la maduración cerebral y funcional de este proceso cognitivo. Por lo tanto, la MT es uno de los mecanismos neurocognoscitivos necesarios para que el niño pueda construir los conceptos científicos o aprendizajes académicos durante la escolaridad formal.

Resaltando que la infancia es un periodo decisivo para el desarrollo óptimo de la MT, es necesario explorar el estado de esta función cognitiva, para formular indicadores que permitan establecer los mínimos parámetros de normalidad y así poder predecir el rendimiento académico durante el inicio de la etapa escolar (Castillo, et al. 2009) y además, detectar a tiempo posibles alteraciones y/o trastornos, como en el caso del Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en el que es evidente la disfunción en la MT, como también en los trastornos del aprendizaje, los cuales desencadenan dificultades en el ámbito escolar y personal, a mediano y largo plazo.

En este orden de ideas, es importante considerar que desde la neuropsicología existen diferentes formas de evaluar la MT mediante pruebas tradicionales de lápiz y papel, como las señaladas por Soprano (2003): la Escala Wechsler de Inteligencia para el Nivel Escolar (WISC-IV) (2005), la batería TOMAL (Reynolds & Bigler, 1994) y la Escala de Memoria para Niños (CMS) (Cohen, 1997), que han sido de gran utilidad tanto en investigación como en clínica, pero que en la actualidad resultan

limitadas en cuanto a las condiciones de presentación, control de las propiedades de los estímulos visuales (tamaño, color, posición, e intervalos de exposición), inclusión y manejo de distractores atencionales, que podrían facilitar el registro de variables como tiempos de respuesta, tiempo de reacción, aciertos, errores, entre otros (Mejia & Pineda, 2008).

En consecuencia, actualmente existe una demanda latente de utilizar instrumentos sistematizados que incluyan las características anteriores y permitan evaluar de manera rigurosa la MT. Ante esta premisa, Luciana (2003) señala que el uso de los ordenadores ha permitido que durante varios años se facilite la aplicación e interpretación de una variedad de exámenes utilizados en la evaluación neuropsicológica, facilitando “la recogida y almacenamiento de grandes cantidades de datos clínicos y normativos del desarrollo, dando lugar a nuevas hipótesis y conocimientos sobre el comportamiento en las relaciones del cerebro en los niños” (p. 659). Recientemente, existe un interés por el empleo de la tecnología informatizada para esta labor, ya que supone un reto basado en la necesidad de interpretar resultados respecto a la etapa de desarrollo del menor.

Esta misma autora resalta como ventajas en el uso de la tecnología, la inclusión del registro de respuestas automatizadas que resultarían complejas de registrar manualmente, una mayor eficiencia, además de los logros de la administración estandarizada. Por consiguiente, en la medida en que la informática se adhiera en el contexto educativo de hoy, permitirá a los profesionales la formulación exacta de recomendaciones para los tratamientos, facilitando la obtención de datos precisos que posibiliten reconocer los cambios ocurridos a partir del proceso de intervención.

De igual manera, Rodríguez, et al. (2006) corroboran que existen pocas herramientas computarizadas en el ámbito de la evaluación neuropsicológica que no abordan todos los componentes de la MT; ante esto, los autores crearon el Auto WAIS como una versión sistematizada de la tarea de retención de dígitos de las escalas Weschler, presentando las series numéricas en un único intervalo de exposición y con la posibilidad de incluir distractores atencionales; sumado a esto, Fisher (2001) implementó una versión computarizada de los cubos de Corsi, donde sólo utilizaron tres intervalos de exposición del estímulo, mas no incluyó estímulo interferente.

En consonancia con lo mencionado, se propone el Memonum (Albarracín, Dallos & Conde, 2008) como un instrumento de evaluación sistematizado, que integra las propiedades de otros ya referenciados, creado por el Grupo de Neurociencias y Comportamiento UIS-UPB para evaluar la

memoria de trabajo visual por medio de una tarea de retención de dígitos, que registra datos objetivos y precisos acerca del desempeño mnemónico, a través de la medición de números de aciertos y el tiempo de respuesta ante secuencias de dígitos aleatorios presentados en diferentes modalidades. De igual manera, facilita el control de estímulos mediante intervalos, así como el uso de distractores (fondo de la pantalla a color) y tiempos de respuesta.

Así pues, el Memonum integra varias alternativas de evaluación, condición particular que lo diferencia de los instrumentos tradicionales y que ha posibilitado el estudio de la MT desde sus diferentes componentes; por un lado, en jóvenes universitarios (Albarracín, et al. 2008), obteniendo como resultados que el incremento de los intervalos de exposición de los dígitos aumenta el desempeño mnemónico de los individuos, y que el tipo de presentación en color de la pantalla, como estímulo distractor, genera un efecto de perturbación atencional. Por otro lado, Mejía y Pineda (2008) encontraron que un tiempo amplio de contacto con la información potencia la capacidad de almacenamiento de la MT en adultos mayores, y que dadas las características asociadas al envejecimiento de la población estudiada, se halló que el estímulo interferente afectó su capacidad de almacenamiento.

Teniendo en cuenta estos hallazgos, surge el interés de evaluar la memoria de trabajo visual en población infantil, con la intención de ampliar el conocimiento acerca de este proceso cognitivo mediante el empleo de la prueba Memonum, a partir del efecto de los tiempos de exposición de dígitos y el efecto de la presentación de un distractor sobre el desempeño mnemónico, pues como lo señalan algunos estudios (Fisher, 2001; Lecerf & Roulin, 2006; Albarracín, et al. 2008), la manipulación de los tiempos de exposición de un estímulo, como los dígitos, aumentan o potencian el desempeño mnemónico; al mismo tiempo, el uso de distractores causa un efecto relevante en el nivel de procesamiento de la información, ya que al provocar un efecto de interferencia se genera más control, complejidad y focalización atencional hacia los estímulos presentados (dígitos) (Albarracín, et al. 2008).

De acuerdo a lo anterior, surge el cuestionamiento respecto a cómo se da este efecto en población infantil, puesto que la memoria de trabajo tiene gran relevancia en el proceso de aprendizaje del niño y por este motivo, la evaluación de la capacidad de este proceso a temprana edad resulta sensible para detectar y diferenciar a los niños de acuerdo con su rendimiento académico, lo cual podría ser utilizado como un índice de predicción sobre el desempeño escolar que el alumno demostrará en el

transcurso de sus estudios básicos (Castillo, Gómez & Ostrosky, 2009). No obstante, el ámbito escolar no es el único que debe tenerse presente en el momento de evaluar la MT, sino también el ámbito personal, familiar y social, ya que éstos hacen parte de los diferentes contextos en los que se desenvuelve el niño y en los cuales debe funcionar de manera óptima para tener una buena calidad de vida.

En conclusión, se propone para el presente estudio el instrumento Memonum como herramienta de evaluación de la Memoria de trabajo visual en niños, para evidenciar el efecto de los tiempos de exposición de dígitos y la inclusión de distractores sobre el desempeño mnemónico en una muestra de estudiantes de tercero, cuarto y quinto de primaria, con el propósito de contribuir al conocimiento sobre la MT infantil, así como con nuevas herramientas sistematizadas para su evaluación, ampliando la gama de poblaciones estudiadas, que hasta el momento han incluido exclusivamente adultos mayores (Mejía & Pineda, 2008) y jóvenes universitarios (Albarracín et al. 2008) y por tanto, favorecer el trabajo de la Línea de Desarrollo en Evaluación Neuropsicológica al interior del Grupo de Neurociencias y Comportamiento UIS-UPB. Asimismo, se busca a mediano y largo plazo promover nuevos estudios en muestras de carácter clínico, perfilando la prueba Memonum como un instrumento de bajo costo y de uso práctico para profesionales de las neurociencias, tanto a nivel clínico como investigativo.

## Planteamiento del Problema

La memoria de trabajo se define como un sistema de capacidad limitada y de carácter transitorio, que permite un almacenamiento y procesamiento simultáneo de la información, además de asociarse a tareas cognitivas esenciales como el aprendizaje, el razonamiento y la comprensión (Baddeley, 1992; 1999). Este tipo de memoria comprende cuatro componentes, un “ejecutivo central” encargado de controlar y coordinar el funcionamiento de un “lazo fonológico” y un “registro viso-espacial” especializados en el mantenimiento y manejo de la información verbal y viso-espacial respectivamente y finalmente, un “buffer episódico” el cual integra información proveniente de los bucles anteriormente mencionados y la memoria de largo plazo, para crear una representación multimodal y temporal de la situación actual (Baddeley, 2000; Repovs & Baddeley, 2006).

Para la evaluación de la MT, la literatura reporta diversos tipos de tareas de acuerdo a dos criterios fundamentales: la capacidad de procesamiento y la capacidad de almacenamiento (Ramos, Gutiérrez & Esteves, 1991), catalogándose en tareas compuestas y simples respectivamente. En el caso de la población infantil, las pruebas de medida compuesta han evidenciado ser una fuente de diferencias individuales entre buenos y malos lectores en una fase inicial del aprendizaje de la lectoescritura; y por su parte, las medidas simples se consideran apropiadas para predecir posibles dificultades en cuanto a habilidades lectoras, ya que en esta etapa puede resultar más sencillo ejecutar este tipo de tareas (Baquez & Sáiz, 1999).

Estos mismos autores refieren como tipos de medidas simples de memoria de trabajo, la prueba de amplitud de memoria de palabras y la prueba de amplitud de memoria de dígitos. Ésta última, se encuentra como una de las más reconocidas y utilizadas a nivel investigativo y clínico, la subprueba de retención de dígitos de las escalas de inteligencia Weschler; no obstante, Rodríguez, et al. (2006) sugieren que este test no es adecuado para estudios más profundos de la memoria, puesto que no existe flexibilidad ni incluye la posibilidad de aplicar ninguna interferencia.

Ante esto, Guevara, Sanz, Hernández y Ramos (2004) señalan que existe un interés marcado por estudiar los procesos cognoscitivos con la necesidad de presentar los estímulos de manera confiable para poder medir la calidad y velocidad de la ejecución de los sujetos; lo anterior ha motivado el desarrollo de estrategias e instrumentos de medición, diseñándose numerosas pruebas neuropsicológicas que evalúen procesos cognitivos como la atención, el aprendizaje, la memoria, el

lenguaje, entre otros. Teniendo en cuenta la relevancia que tiene la MT en el periodo infantil en la adquisición y comprensión del lenguaje, el aprendizaje de nuevos conceptos y la capacidad de evocar coherentemente un discurso, permite al niño iniciar su etapa escolar y así avanzar con éxito en el transcurso de ésta. En este sentido, en la evaluación de la MT, la inclusión de diversos tiempos de exposición y la presentación de un distractor posibilitaría conocer si la capacidad de almacenamiento disminuye por estas variables, o si por el contrario, potencia su rendimiento.

En esta población, la literatura reporta diversos estudios que han utilizado instrumentos computarizados, demostrando el efecto de interferencia que genera la inclusión de estímulos distractores en el desempeño mnemónico, así como la influencia del grado de escolaridad en la capacidad de almacenamiento de información (Conlin, Gathercole & Adams, 2005; Menezes, Godoy & Gotuzo, 2009), que han sido útiles para la creación de otros instrumentos computarizados que tienen como propósito la valoración de la MT en población clínica (Luciana, 2003; Price, 2009). Sin embargo, dentro de estas herramientas no se incluye la posibilidad de manipular los tiempos de exposición del estímulo, como variable influyente en el desempeño mnemónico, la inclusión del registro de respuestas automatizadas (como tiempo de respuesta, tiempo de reacción, tiempo total de la sesión, que resultarían complejas de registrar manualmente), una mayor eficiencia, además de los logros de la administración estandarizada (Luciana, 2003); razones por las cuales en la actualidad existe gran demanda de implementar nuevas herramientas que incluyan estas características y por tanto faciliten la evaluación de la MT de manera rigurosa.

En este orden de ideas, el Memonum es una nueva herramienta computarizada creada por el grupo de Neurociencias y Comportamiento UIS-UPB, la cual permite la manipulación de los tiempos de exposición de dígitos y la inclusión de un distractor atencional, mediante el registro de aciertos y tiempos de respuesta definidos como el desempeño mnemónico, empleada en estudios con población universitaria (Albarracín, et al. 2008) y en adultos mayores (Mejía & Pineda, 2008), perfilándose como una herramienta útil en la evaluación de la memoria de trabajo visual. Con base en esto, se propone para el estudio de la MT en población infantil, conocer ¿cuál es el efecto de los tiempos de exposición de dígitos sobre el desempeño en la memoria de trabajo visual evaluada por la prueba Memonum? y ¿cuál es el efecto de la presentación de un distractor sobre el desempeño en la memoria de trabajo visual evaluada por la prueba Memonum? Lo anterior con el propósito de contribuir a la teoría sobre este tipo de memoria en población infantil y además, aportar evidencias adicionales sobre el efecto que

tienen los tiempos de exposición de estímulos en la potenciación mnemónica, ya que la literatura reporta escasa información al respecto.

## Objetivos

### *Objetivo General*

Evaluar la memoria de trabajo visual por medio de la prueba Memonum en una muestra de niños escolarizados.

### *Objetivos Específicos*

1. Evaluar el efecto de los tiempos de exposición de dígitos sobre el desempeño mnemónico obtenido en la prueba Memonum.
2. Evaluar el efecto de la presentación de un distractor sobre el desempeño mnemónico en memoria de trabajo visual.

### Hipótesis

Si los tiempos de exposición de dígitos afectan el desempeño en memoria de trabajo visual, entonces se obtendrá un mejor desempeño mnemónico, traducido en la cantidad de aciertos, en el tiempo de exposición de 8 segundos frente a los tiempos 1 y 4 segundos empleados en la prueba Memonum.

Si la presentación de un distractor afecta el desempeño en la memoria de trabajo visual, entonces se obtendrá un mejor desempeño mnemónico, traducido en la cantidad de aciertos, en la presentación de dígitos en ausencia del distractor en la prueba Memonum.

## Marco teórico

### *La memoria*

Así como la existencia del ser humano depende de condiciones externas como el agua, el sol y el alimento para garantizar su funcionamiento fisiológico básico, así también el individuo posee recursos internos necesarios para adaptarse y sobrevivir ante las exigencias de su entorno, y de esta manera fortalecer su bienestar psicológico. Dentro de esos recursos, se halla uno de vital importancia que permite la codificación, el registro y la recuperación de información relevante para su aprendizaje y posterior uso, reduciendo con esto la posibilidad de cometer errores al enfrentarse a situaciones similares. Sin embargo, este recurso llamado memoria, no es una función cerebral estática, única o aislada, sino que se comporta más bien como un conjunto de funciones cerebrales distintas pero estrechamente interrelacionadas que están orientadas hacia un mismo fin, por lo que resulta más correcto denominarla en términos de sistemas de memoria (Carrillo, 2010). Así, Baddeley (1999) define la memoria como una entidad que “varía en duración de almacenamiento desde fracciones de segundo hasta una vida entera, y en capacidad de almacenamiento, desde diminutos almacenes momentáneos al sistema de memoria a largo plazo, que parece exceder largamente en capacidad y flexibilidad al mayor ordenador disponible” (p. 4).

Según el modelo estructural de memoria o modelo multialmacén de Atkinson y Shiffrin (1968) (citado por Mestre & Palmero, 2004), la memoria se compone de tres sistemas según sea el tiempo de consolidación de la información. El primero de ellos es el sistema sensorial constituido por varios registros sensoriales y cuya capacidad es bastante limitada. En segundo lugar, la Memoria a Corto Plazo (MCP) o Memoria de Trabajo (MT) según Baddeley y Hitch en el año 1974 (citado por Mestre & Palmero, 2004) contiene parte de la información almacenada en los registros sensoriales, pero ésta se retiene durante un breve periodo de tiempo antes de poder ser consolidada y mantenida en la Memoria a Largo Plazo (MLP), siendo éste el tercer sistema, de acuerdo a esta clasificación.

La MT se relaciona con estructuras cerebrales como el córtex parietal izquierdo, el área de Broca, áreas motoras y premotoras del hemisferio izquierdo, el córtex parieto-occipital derecho, los lóbulos frontales y la región dorsolateral (Ruiz, 2002), definiéndose como un sistema de capacidad limitada y de carácter transitorio, que permite un almacenamiento y procesamiento simultáneo de la información (Baddeley, 1992); además, este sistema de memoria está asociado a tareas cognitivas

esenciales como el aprendizaje, el razonamiento y la comprensión (Baddeley, 1999). En consecuencia, este mismo autor señala que la memoria de trabajo comprende un sistema de atención controlador denominado ejecutivo central, que supervisa y coordina varios sistemas subordinados y complementarios; estos subsistemas son llamados, el bucle articulatorio o fonológico, la agenda visoespacial y el más reciente, el buffer episódico.

El bucle fonológico está encargado de manipular la información basada en el lenguaje y según Jorm (1983), (citado por Baddeley, 1999) cumple un papel de gran importancia en el proceso de aprendizaje de la lectura; así mismo este subsistema se compone de dos elementos a) un almacén fonológico capaz de retener información fundamentada en el lenguaje; además, Mestre y Palmero (2004) agregan que este almacén permite representar la información de forma visual, auditiva o de otro tipo, bajo un código fonológico que decae con el tiempo y, b) un proceso de control articulatorio basado en el habla interna que sirve para refrescar las representaciones almacenadas en el depósito fonológico para impedir que declinen.

Por su parte, la agenda visoespacial es el subsistema responsable de crear y manipular imágenes visoespaciales y está asociado con la orientación geográfica y planificación de tareas espaciales. Esta agenda comprende dos componentes, el primero llamado almacén visual, cuya función es retener la información visual que no ha sido modificada, y el segundo, escriba interno, que permite la transformación, manipulación o integración de la información espacial almacenada (Logie, 1995). Una vez establecida la existencia de almacenes separados para la información visual y espacial, se puede suponer que las representaciones utilizadas difieren también. Una serie de estudios (Della-Sala et al. 1999; Logie & Marchetti, 1991; Quinn & McConnell, 1996, citado por Repovs & Baddeley, 2006) han demostrado que la presentación de imágenes irrelevantes interrumpe el mantenimiento de la información en la memoria de trabajo visual (pero no la memoria de trabajo espacial); en este sentido, la memoria de trabajo visual está estrechamente relacionada con la percepción y la imaginación visual y, la memoria de trabajo espacial muestra una relación más estrecha con la atención y la acción (Repovs & Baddeley, 2006).

En la actualidad, Baddeley (2000) y Repovs y Baddeley (2006) sugieren que el componente más recientemente reportado en la literatura es el buffer episódico, cuya función está asociada con el almacenamiento limitado de información en un código multidimensional, que proporciona una interfaz

entre, el bucle fonológico y la agenda visoespacial y, la memoria a largo plazo, es decir, integra información procedente de diversas fuentes. Sumado a esto, los autores proponen que este subsistema es episódico, en virtud de que dispone de información que se integra de una serie de sistemas que incluyen otros componentes de la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo, asociado con estructuras complejas como escenas o episodios, que se asemejan al concepto de memoria episódica planteado por Tulving, pero con la diferencia de que es un almacén temporal que puede conservarse en los pacientes con amnesia episódica.

A pesar de que se conoce la existencia de este cuarto componente de la MT, los estudios en relación a ésta, aún se encuentran en sus inicios, debido a que dependen de tareas complejas que requieren la integración de la información, mientras que el estudio de los otros subcomponentes (bucle fonológico y agenda visoespacial) se ha centrado en el desarrollo de tareas más sencillas con elementos y mecanismos básicos (Repovs & Baddeley, 2006).

Por último, el ejecutivo central es el sistema que modula la atención de acuerdo a las demandas del contexto y coordina las estrategias mentales que están implícitas en el manejo de la información (Etchepareborda & Abad, 2005), de modo que funciona más como un sistema atencional que como un almacén de datos (Baddeley, 1999). De esta manera, este sistema es capaz de recuperar información latente en forma consciente, reflexionar sobre ella y, en su caso, manipularla y modificarla (Baddeley, 2000). En otras palabras, el ejecutivo central tiene como función principal controlar la atención, lo que permite la focalización, división y conmutación de la misma.

De acuerdo a todo lo anterior, la MT es responsable de orientar y adecuar los recursos atencionales, la inhibición de respuestas inapropiadas en determinadas circunstancias y la monitorización de la conducta en referencia a estados motivacionales y emocionales del organismo y por esto mismo, cumple un papel importante dentro de las funciones ejecutivas, ya que aporta a la formulación de metas, la planificación de los procesos y las estrategias para lograr los objetivos y las aptitudes para llevar a cabo esas actividades de una forma eficaz (Tirapu & Muñoz, 2005).

En definitiva, Bruning, Schraw, Norby y Ronning (2005) concluyen que el modelo multimodal descrito, comprende versiones actualizadas en tres componentes. Uno de ellos es la sustitución del término de memoria a corto plazo por el de memoria de trabajo (Baddeley, 1998; 2001, citado por Bruning, et al. 2005). Un segundo cambio es la incorporación de un importante bucle dentro del

sustento de la MT, el cual responde a la conexión entre la MCP y la MLP; el tercer elemento de esta lista lo componen la metacognición, que guía el flujo de la información a través de los tres sistemas definidos por el modelo multimodal de la memoria, ya que permite utilizar lo que ya sabemos, para aprender información nueva, puesto que el procesamiento sensorial inicial se ve afectado simultáneamente por los procesos de memoria a corto a plazo, a largo plazo y de la metacognición.

Ahora bien, la información retenida en la MT se afianza por mucho más tiempo en el individuo cuando se conduce al tercer y último sistema del modelo multimodal, denominado Memoria a Largo Plazo ya sea de forma declarativa (explícita) y procedimental (implícita) según la forma de recuperación de la información.

Por definición, la memoria explícita exige la evocación voluntaria de un evento previamente almacenado en la memoria. El recuerdo es intencional y la persona es consciente del producto. Por el contrario, la memoria implícita no requiere una respuesta intencional de la información previamente almacenada en la memoria (Ballesteros, 1999).

Los eventos depositados voluntariamente y de forma consciente según los sucesos vividos personalmente o los referentes al conocimiento adquirido, se identifican como: memoria episódica y memoria semántica respectivamente (Suengas & Ruíz, 1981). La diferenciación de éstos dos subsistemas es referido en cuanto a que se conoce que la memoria semántica anteriormente adquirida no está afectada en los pacientes con un severo deterioro del sistema de memoria episódica, por ejemplo una alteración en el circuito de Papez (en el síndrome de Korsakoff) o una extracción quirúrgica de los lóbulos temporales mediales (Vaidya, Zhao, Desmond, & Gabrieli, 2002).

Desde otro ámbito, la memoria procedimental o implícita, tal y como se reveló con anterioridad, mantiene unos mecanismos de almacenamiento y recuperación que no están relacionados con el sistema del hipocampo, tal vez es probable que la consciencia no juegue un papel imprescindible en este aspecto, pues ésta memoria está relacionada con el saber cómo hacer las cosas (Braddley, Daroff, Fenichel & Jankovic, 2006).

En concordancia con lo expuesto, es importante resaltar que aunque la memoria despliega una gama de denominaciones y funciones, todas ellas son necesarias en la elaboración de un recuerdo completo, de modo que cada una merece gran importancia; sin embargo, y de acuerdo con los objetivos

del presente estudio, a continuación se profundizará en la memoria de trabajo visual en población infantil.

### *Memoria de Trabajo en la Infancia*

Durante la gestación y a lo largo de la niñez, el sistema nervioso se transforma tanto estructural como funcionalmente; así pues, las neuronas comienzan a formarse durante los estadios embrionarios y fetales, y al final del segundo trimestre ya se encuentran multiplicadas a millones, conformando el cerebro humano (Craig, 1997). Así pues, Gómez, et al. (2003) reportan diversos estudios (Huttenlocher & Dabholkar, 1997; Huttenlocher, 1990; Sternberg & Powell, 1983) que demuestran que los procesos de formación y eliminación de sinapsis tienen una relación funcional, ya que la sobreproducción de neuronas puede permitirle al cerebro tener una capacidad máxima para responder al ambiente y formar múltiples conexiones, de modo que en el desarrollo se logra un mayor grado de especialización por medio del refinamiento de las conexiones sinápticas debido a la eliminación de otras.

A la par del desarrollo cerebral, la continua mielinización del Sistema Nervioso Central relaciona con exactitud el crecimiento de las habilidades cognoscitivas, físicas y motoras de los años preescolares. Es en esta etapa y hasta la adolescencia que estos procesos evolucionan hasta su mayor grado de perfección, gracias a la constante maduración de la Corteza Prefrontal, la cual está asociada principalmente a las Funciones Ejecutivas (FE), cuya especialidad tiene que ver con la organización, anticipación, planificación, inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad, autorregulación y control de la conducta, constituyéndose como requisitos primordiales para resolver problemas de manera eficaz y eficiente (Soprano, 2003). En general, la importancia de este concepto radica en que el individuo organice, seleccione objetivos y planifique actividades, con el fin de ejecutarlas, haciendo uso de diversas estrategias, autorregulando su propia conducta y discriminando los posibles distractores que le puedan impedir lograrlas.

En cuanto al desarrollo de la memoria de trabajo, Capilla, et al. (2004) consideran la intervención de tres procesos. En primer lugar, la maduración estructural de regiones cerebrales específicas. En segundo lugar, el refinamiento de los circuitos locales dentro de esas regiones, siendo probable que el fenómeno de poda sináptica intervenga para lograr este proceso. Por último, se forman redes neurales extensas, de larga escala, que integran las interacciones entre distintos circuitos locales. Cabe la posibilidad que el proceso de mielinización y de maduración de la sustancia blanca contribuya

a mejorar la comunicación entre la corteza prefrontal y las distintas regiones corticales y subcorticales subyacentes al funcionamiento de la memoria de trabajo.

En definitiva, estos autores resaltan que la memoria de trabajo y la inhibición son dos procesos cognitivos básicos para la correcta ejecución de otras funciones consideradas ejecutivas y su estudio en población infantil ha sido de gran utilidad para comprender la relevancia de su naturaleza. Dentro de este marco, la memoria de trabajo en la niñez se considera de gran importancia, puesto que es en esta etapa en la que se adquieren y potencializan los procesos cognitivos básicos necesarios para el aprendizaje, pues se da un aumento de la capacidad para el almacenamiento de la información a corto y largo plazo y una maduración del uso de estrategias para facilitar el almacenamiento y evocación de dicha información (Bjorklund, 1995; Wilson, Scott & Power, 1987). Por su parte, Gathercole, et al. (2004) investigaron los cambios que ocurren a través de la infancia en cuanto a la capacidad de los componentes del modelo inicial de memoria de trabajo de Baddeley y Hitch, para determinar si la estructura de la memoria de trabajo sigue siendo constante a través de este período crucial del desarrollo, o se somete a cambios significativos. Los resultados indicaron que las funciones de desarrollo de medidas relacionadas con el bucle fonológico, el ejecutivo central, y la agenda visoespacial resultaron ser muy similares, observándose un incremento lineal en el rendimiento a partir de los cuatro años hasta la adolescencia. En coherencia con esto, desde los seis años de edad, la estructura de la memoria de trabajo es similar al modelo tripartito en los adultos.

Sin embargo, durante los primeros años de la infancia (5-8 años), el bucle fonológico y la agenda visoespacial funcionan de manera independiente, pero ambas están asociadas al ejecutivo central, quien desde el modelo del Baddeley es el encargado de modular estos dos subsistemas (Pickering, Gathercole & Peaker, 1998; Gathercole & Pickering, 2000, citados por Gathercole, et al. 2004). Asimismo, Brocki y Bohlin (2004) mencionan que en diversos estudios (Fenner, Heathcote & Smith, 2000; Hitch, Halliday, Schaafstal, & Schraagen, 1988; Hitch, Woodin, & Baker, 1989; Luciana & Nelson, 1998; Palmer, 2000) se encontró que los niños pequeños tienden a codificar la información en la misma modalidad en que se les presenta, es decir, si la exposición es visual, será codificada visualmente; además, en este periodo los niños sólo pueden hacer uso de uno de los elementos que componen el bucle fonológico, el almacén fonológico, en el cual se guarda la información basada en el lenguaje, ya que el segundo elemento apoyado en el habla interna, no ha sido completamente

consolidado. En síntesis, los códigos de la memoria se activan automáticamente, de manera consciente, a esta edad (Pickering, 2001).

No obstante, después de los 8 años, los niños logran emplear un enfoque fonológico más integrado, que puede ser explicado desde dos puntos de vista: el primero, se relaciona con que en esta etapa las redes neurológicas que sirven para integrar los procesos complejos asociados a la memoria de trabajo, han alcanzado una mayor madurez (Luciana & Nelson, 1998, citados por Pickering, 2001); de tal modo, los niños aprovechan mejor los recursos estratégicos ofrecidos por el ejecutivo central para aumentar la capacidad de almacenamiento limitada en el bucle fonológico y la agenda visoespacial (Brocki & Bohlin, 2004). La otra explicación se basa en que la capacidad de traducir información de un elemento visual a una forma fonológica, en una tarea de memoria, está estrechamente relacionada con la adquisición de la alfabetización (Fastenau, Conant, & Lauer, 1998; Hitch et al., 1988; Logie, Della Sala, Wynn, & Baddeley, 2000, citados por Pickering, 2001). En este caso, Friedman y Miyake (2000) refieren que es precisamente a través de la memoria de trabajo como el lector integra de forma coherente la información semántica de las oraciones e interactúa con su conocimiento previo, para ir agregando progresivamente la nueva información (citado por Gutiérrez, et al. (2002). De acuerdo a esto, los autores señalan que los buenos lectores se caracterizan principalmente por tener una mayor capacidad funcional de la memoria de trabajo en la medida en que los procesos son más eficaces y consumen menos recursos.

De la misma forma, Manso y Ballesteros (2003) también resaltan la relevancia de la memoria de trabajo en la adquisición de la ortografía, pues sugieren que en este aprendizaje, si bien en sus primeras fases es de naturaleza predominantemente fonológica, en su fase de automatización y consolidación se transforma progresivamente en un proceso de marcado carácter visoespacial, indicando que la naturaleza de ésta es más sólida y de mayor duración que la fonológica, puesto que podría permanecer por más tiempo en la agenda visoespacial, que el que se mantiene en el bucle fonológico (1.5 - 2 segundos).

Como ya se ha denotado la importancia de estos subsistemas durante la infancia, también es de gran relevancia resaltar la implicación que tiene el ejecutivo central en lo relacionado con la participación de la memoria de trabajo en todo tipo de actividad realizada por los niños. Este componente, mantiene el control del flujo de información, la recuperación del conocimiento desde la memoria a largo plazo, o el control de la acción, la planificación y la programación de múltiples

actividades concurrentes (Galhercole & Pickering, 2000, citados por Alisina & Sáiz, 2003). Además, tiene grandes implicaciones en el uso de las estrategias mentales para el recuerdo, ya que logra distribuir y modular la atención que se asigna a las tareas para ajustarse a las demandas del entorno (Etchepareborda & Abad, 2005).

Así pues, Andersson (2008) sugiere que todos los componentes y las funciones de la memoria de trabajo son importantes para el desarrollo de habilidades en aritmética de los niños, sin embargo, resalta que la función del ejecutivo central permite la coordinación y seguimiento de dos operaciones simultáneas, ya que esta función se encarga de gestionar diversos procesos involucrados en la ejecución y el aprendizaje de la aritmética.

Paralelo a lo anterior, se ha encontrado que los niños en la etapa escolar utilizan estrategias que les permite aprender o acceder al conocimiento en las diferentes asignaturas; por ejemplo, a partir de tercer grado, los niños recurren a la repetición como mecanismo para recordar un mayor número de elementos cada vez que se le presente nueva información (Lehman & Hasselhorn, 2007). Por su parte, Otálora y Orozco (2006) encontraron que en la lectura de los números arábigos todos los niños son capaces de responder, sin embargo, no todos lo hacen correctamente, ya que el grado de escolarización influye en la forma en que los niños aprenden a codificar y evocar unidades numéricas más complejas, es decir, que los niños que cursan tercero agrupan diferencialmente los dígitos (que los niños de primero y segundo de acuerdo a este estudio), pues al parecer, los agrupamientos de dígitos constituyen parte de una estrategia que permite a todos los niños responder a las demandas de una tarea de lectura con numerales en un rango superior al aprendido.

En definitiva, las estrategias mnemónicas son elementos fundamentales en el proceso de aprendizaje en la etapa infantil, ya que permiten al niño explorar diversas formas de acceder al conocimiento. De este modo, se considera que el aprendizaje es un proceso en el cual la conducta se modifica a lo largo del tiempo adaptándose a los cambios que se producen en el entorno, y que están directamente asociados con una serie de funciones cognitivas tales como la memoria entre otras, procesando y organizando la información del medio para compararlo con los conocimientos previos y ofrecer una respuesta coherente con las exigencias del mismo (Aguado, 2001).

Finalmente, es necesario delimitar las características de la memoria de trabajo visual; ésta establece un vínculo esencial entre la percepción y las funciones cognitivas superiores, facilitando el

mantenimiento activo de información relacionada con los estímulos que no están a la vista (Baddeley, 2003; Luck & Vogel, 1997); igualmente, Castellanos (2001) agrega que “la agenda viso-espacial desempeña un papel relevante no sólo en el procesamiento y retención de la información contenida en el input estimular, sino también en la generación y manipulación de imágenes” (p. 109).

Por su parte, Brooks (1967) citado por Castellanos (2001) concluye a partir de sus estudios que los estímulos visuales de carácter verbal (frases espaciales) se recuerdan mediante imágenes visuales, dependientes del aparato de procesamiento de la percepción visual, y los estímulos no verbales se basan en codificación verbal, que dependería de sistemas implicados también en la percepción auditiva. Esta idea es apoyada por Cinan & Tanor (2002) citados por Rodríguez, et al. (2006) quienes aluden que el bucle fonológico ante estímulos visuales también activa un sistema que permite que el sujeto convierta imágenes en significados que posteriormente podrán intervenir de manera activa en el proceso de retención. Estos autores también indican que las imágenes percibidas pueden mantenerse en este sistema de memoria para retenerse por cortos periodos de tiempo, puesto que disputan la frecuente presencia de otras que actúan como estímulos significativos o como interferencia. De acuerdo a esto, se identifican tres tipos de interferencias que alteran el proceso de almacenamiento en la MT: retroactiva, refiere a que la nueva información altera la información antigua; preactiva, contraria a la anterior, cuando la nueva información se ve afectada por la pasada y, simultánea o concurrente, cuando el estímulo interferente se presenta al mismo tiempo que la información a recordar (Blank, 2005; Cowan, Johnson & Saults, 2005; Waters, Caplan & Yampolsky, 2003, citados por Rodríguez et al., 2006).

Adicionalmente se estima que los estímulos distractores pertenecientes a una misma modalidad de presentación (visual o auditiva), coinciden con la información relevante de la tarea a recordar, generando mayor interferencia, es decir, cuando los elementos constitutivos de un objeto son independientes, como la forma y el color, la capacidad de memoria es mayor que cuando las características pertenecen a la misma dimensión (Lakha & Wright, 2004; Conlin, et al. 2005). En suma, estos autores indican que las estructuras categóricas permiten la retención de hasta cuatro objetos distintos en la memoria a largo plazo, mientras que en la memoria de trabajo visual la similitud en los estímulos sólo permite el recuerdo de un solo objeto.

Teniendo en cuenta lo anterior y retomando la relación existente entre el aprendizaje y la memoria, explícitamente en la MT, es necesario resaltar que una alteración en esta última puede desembocar en falencias de consolidación de los conocimientos, repercutiendo en el desenvolvimiento

social y cotidiano del niño, y de manera más evidente en el rendimiento escolar; en cuanto a las dificultades que se presentan en este ámbito, Portellano (2008) menciona que el fracaso escolar está principalmente asociado a los trastornos neurobiológicos que preceden al periodo de escolarización que afectan procesos básicos del aprendizaje como la lectura, escritura, razonamiento y cálculo, y se presentan con tanta frecuencia como los trastornos del lenguaje y el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).

En consecuencia, se destaca que este último es uno de los trastornos que más prevalece en la población infantil, el cual implica dificultades en el bucle fonológico y en el ejecutivo central, como subestructuras de la MT, presentando alteraciones en la organización de la información y/o su recuperación espontánea; no obstante, no manifiestan problemas con material visual (González, et al 2008). Asimismo, el control atencional y la memoria verbal a largo plazo pueden afectarse de manera disociada tanto, en los niños que padecen TDAH con único diagnóstico, como los que padecen TDAH más trastorno de aprendizaje; pues los primeros no presentan problemas de memoria verbal a largo plazo y utilizan estrategias de memoria a corto plazo normales, mientras que los segundos suelen tener un rendimiento inferior en tareas ejecutivas (Narbona & Crespo, 2005).

Asimismo, existen diversos trastornos del aprendizaje en los cuales se ve claramente alterados los procesos de la MT y que se precisan en la tabla 1.

Tabla 1.

*Trastornos del Aprendizaje (Ardila, Rosselli & Matute, 2005)*

| Trastorno | Características   |
|-----------|---|
| Dislexia  | Dificultad para recordar información particular, defectos en la secuenciación de las sílabas, retrasos en la adquisición del lenguaje, fallas articulatorias, y en general, defectos en el procesamiento fonológico del lenguaje. |
| Digrafía  | Dificultad en la construcción de textos, los planes, las metas y la información proveniente de la memoria a largo plazo para la generación y  |

|   |  |
|---|--|
|   | transcripción de textos.   |
| Discalculia                                 | Dificultad en la organización espacial de cantidades, atención visual, gráfico-motores, juicio y razonamiento, memorización de cantidades y comprensión y resolución de problemas numéricos.         |
| Disfasia                                    | Dificultad de las habilidades en la adquisición y producción del lenguaje, además de la disfunción perceptiva en varias modalidades sensoriales y limitaciones en la memoria auditiva a corto plazo. |
| Trastorno del Aprendizaje de tipo no verbal | Pobre memoria visual y táctil para material no verbal (auditivo).  |

Lo descrito anteriormente permite visualizar la gran afectación que ocasionan estos trastornos en los niños durante su desarrollo escolar, generando dificultades que al no ser atendidas oportunamente se perpetúan a lo largo de la adolescencia y la adultez. En este sentido, es vital realizar a temprana edad una evaluación de los procesos cognitivos básicos, dentro de estos la memoria de trabajo, para así poder intervenir de manera idónea y a tiempo, con la finalidad de garantizar una mejor calidad de vida de esta población.

*Evaluación de la memoria de trabajo mediante instrumentos tradicionales y computarizados.*

La importancia de evaluar la memoria de trabajo en los niños y adolescentes radica en la cantidad de trastornos que afectan a la población infantil y en los cuales la memoria está involucrada (Soprano, 2003). Es por ello que se hace necesario realizar estudios que exploren las características propias de la niñez, y con esto, establecer si el desarrollo sigue su curso natural, o si por el contrario existen dificultades que afectan su evolución y adaptación al entorno.

En este sentido, a nivel general, la literatura reporta diversos tipos de tareas para evaluar la memoria de trabajo de acuerdo a dos criterios fundamentales: la capacidad de procesamiento y la

capacidad de almacenamiento (Ramos, et al. 1991), y con esto depende que se cataloguen en tareas compuestas y simples respectivamente.

Baquez y Sáiz (1999) refieren como un ejemplo de medidas compuestas las pruebas Frase+Palabra y Suma+Dígito que utilizan una doble tarea de procesamiento y recuerdo; así pues, una operación aritmética debe ser resuelta y al mismo tiempo debe recordarse el dígito que aparece en primer lugar:  $2 + 3 = (5)$ ;  $1 + 6 = (7)$ ; para que al final de la serie de operaciones, el sujeto recuerde los números que aparecían en el primer lugar (es decir, 2 y 1). De acuerdo a todo lo anterior, es importante indicar que la modalidad de estas dos formas de medición está asociada al tipo de presentación de los estímulos, sean éstos visuales (Ramos, et al. 1991; Mestre & Palmero, 2004) o auditivos (Baquez & Sáiz, 1999), según el componente de la memoria de trabajo que se pretende explorar.

Por otra parte, Baquez y Sáiz (1999) señalan como tipos de medidas simples de memoria de trabajo, la prueba de amplitud de memoria de palabras y la prueba de amplitud de memoria de dígitos. Dentro de ésta última, se encuentra como una de las más reconocidas y utilizadas a nivel investigativo y clínico, la subprueba de retención de dígitos de las escalas de inteligencia Weschler, que consiste en la presentación de siete series de dígitos expuestos de manera verbal a razón de uno por segundo, en dos ensayos, dando al sujeto la oportunidad de intentarlo una vez más en caso de cometer un error; esta subescala explora tanto la retención de dígitos progresivos y regresivos sin contener algún tipo de distractor atencional y demandando al evaluado una respuesta de tipo verbal. Pese a su gran uso, Rodríguez, et al. (2006) sugieren que este test no es adecuado para estudios más profundos de la memoria, puesto que no existe flexibilidad ni incluye la posibilidad de aplicar ninguna interferencia.

En concordancia con todo lo anterior, es de resaltar que ambos tipos de medida resultan útiles para evaluar la memoria de trabajo; por un lado, las pruebas de medida compuesta han evidenciado ser una fuente de diferencias individuales entre buenos y malos lectores en una fase inicial del aprendizaje de la lectoescritura; y por su parte, las medidas simples se consideran apropiadas para predecir posibles dificultades en cuanto a habilidades lectoras en niños, ya que en esta edad puede resultar más sencillo ejecutar este tipo de tareas (Baquez & Sáiz, 1999).

Respecto a la forma de presentación de ambos tipos de pruebas, resulta destacar que tradicionalmente se han usado formatos de lápiz y papel, que aunque a lo largo de tiempo han evidenciado resultados útiles para la investigación, en la actualidad resultan limitados puesto que

evalúan los componentes de la memoria de trabajo de forma independiente, dificultando la obtención de una medida general que arroje resultados más específicos. Por tal motivo, existe una demanda latente de utilizar instrumentos sistematizados que incluyan el control de las variables de presentación, las propiedades de los estímulos visuales (tamaño, color, posición, e intervalos de exposición), inclusión y manejo de distractores atencionales, que podrían facilitar el registro de variables como tiempos de respuesta, tiempo de reacción, aciertos, errores, entre otros (Mejia & Pineda, 2008). En relación a esto, Amador, Forns y Kirchner (s. f.) sugieren que la mayoría de las pruebas estandarizadas que evalúan la memoria miden, sobre todo, la cantidad de material que la persona puede almacenar y recordar, dependiendo del tipo de respuesta que estas requieran, distinguiéndose entre ellas, las tareas de reconocimiento, recuerdo con claves y evocación, teniendo en cuenta la diferenciación entre las tareas que implican la retención de ordenes seriales y las que no (Henson, Hartley, Burgess, Hitch & Flude, 2003). A su vez es importante tener en cuenta que independientemente de la cantidad de estímulos retenidos por el sujeto, es necesario registrar medidas adicionales como tiempos de respuesta, definido por Bassili y Scott, (1996) (citados por Yan & Tourangeau, 2008) como la cantidad de tiempo necesaria para procesar la información en respuesta a una tarea; además, Vega (1984) (citado por Sainz, 1992) considera que los tiempos de reacción son catalogados de la misma manera que los tiempos de respuesta, salvo que demandan a quien ejecuta la tarea, velocidad y precisión. En suma, estas medidas proporcionan información útil respecto de la eficacia cognitiva de las personas y por ende predecir su capacidad para responder a determinados ejercicios (Collins & Long, 1996).

Ante esto, Guevara, et al. (2004) suponen que existe un interés marcado por estudiar los procesos cognoscitivos con la necesidad de presentar los estímulos de manera confiable para poder medir la calidad y velocidad de la ejecución de los sujetos; lo anterior ha motivado el desarrollo de estrategias e instrumentos de medición, diseñándose numerosas baterías de pruebas psicológicas para evaluar procesos como la atención, el aprendizaje, la memoria, el lenguaje, etc. Esto ha estimulado la utilización de computadoras tanto en el ámbito científico como en el clínico haciéndose cada día más generalizado. De igual manera, estos autores resaltan las ventajas de la implementación de instrumentos computarizados en donde se logran incorporar algunas de las tareas neuropsicológicas tradicionales aplicadas en papel. No obstante, las diferencias entre estos dos tipos de medición se encuentra ampliamente marcada ya que la informática ha permitido la posibilidad de emplear computadoras portátiles que permiten la evaluación en ambientes naturales y el registro de la actividad eléctrica cerebral espontánea (EEG) o provocada (PREs), o de algún otro tipo de actividad fisiológica,

la objetividad de los datos y un procesamiento más rápido de los mismos, la utilización de criterios cronométricos de manera confiable y la presentación de estímulos de formas más atractiva, situación especialmente importante en los niños.

Con el fin de consolidar los argumentos anteriores se exponen a continuación algunos estudios relacionados con la evaluación de la memoria de trabajo con instrumentos computarizados. Rodríguez et al. (2006) elaboraron una versión computarizada de la tarea de retención de dígitos de la Escala de Inteligencia Weschler para adultos (WAIS), denominada AutoWais que consiste en la presentación en pantalla de series numéricas, en modalidad de progresión y regresión, en la cual el sujeto debe oprimir por medio del teclado, las series expuestas, hasta cometer un error. Esta versión incluye un dígito como estímulo generador de interferencia preactiva y se emplea de acuerdo a los objetivos de la evaluación.

Fisher (2001) implementó un software para evaluar la memoria de trabajo visoespacial por medio de la tarea de cubos de Corsi, manipulando la variable tiempo de exposición (1, 3 y 9 segundos), encontrando que el rendimiento mnemónico mejora con mayor amplitud de tiempo para la codificación de los elementos de la secuencia.

Conlin, et al. (2005) realizaron un estudio para evaluar la memoria de trabajo en niños y el efecto de la interferencia causado por estímulos similares, utilizando una herramienta sistematizada que contiene dos tareas (retención de palabras y retención de operaciones aritméticas), demostrando que el rendimiento en memoria es significativamente mayor cuando los temas a recordar pertenecen a una categoría de estímulo diferente a la del material procesado.

Asimismo, Menezes, et al. (2009) emplearon un software desarrollado por Primi en el 2002, para medir la memoria de trabajo visual y auditiva a través de números, palabras y símbolos, hallando en las dos modalidades un aumento en el desempeño que corresponde a la progresión escolar.

Price (2009) investigó la validez teórica y clínica de un nuevo test informatizado para la evaluación de la memoria de trabajo visual. Esta prueba llamada EPOC fue diseñada para ser compatible con la inclusión del "buffer episódico" en el modelo multicomponente de la memoria de trabajo de Baddeley. Resultando como una medida válida y sensible a la detección visual de los déficits de memoria de trabajo (más que las pruebas actuales) en el uso clínico. Además contiene la posible contribución a la detección precoz de diversas enfermedades neurológicas y su utilidad en la neurorehabilitación.

Finalmente, vale la pena resaltar que en la actualidad se está trabajando en la construcción de herramientas computarizadas, como es el caso de la prueba CANTAB, que inicialmente fue desarrollada para el diagnóstico de demencia en personas de edad avanzada por Fray, Robbins, y Sahakian, (1996) (citado por Luciana, 2003), pero que debido a su estructura interesante y motivadora se propone como una prueba de valoración de la habilidad motora, atención visual y memoria de trabajo en niños.

En relación a las características que ofrecen los instrumentos computarizados anteriormente mencionados, es importante sugerir el Memonum como una herramienta que evalúa la memoria de trabajo visual por medio de una tarea de retención de dígitos, integrando las condiciones de aplicación y de registro de aciertos y tiempos de respuesta, de forma rigurosa. Este instrumento fue creado por el Grupo de Neurociencias y Comportamiento UIS-UPB y ha sido implementado por Albarracín, et al. (2008), quienes evaluaron la MT en una muestra de estudiantes universitarios mediante la exposición de los estímulos en intervalos de 1, 8 y 16 segundos en presencia y ausencia de distractor, encontrando que el incremento de los intervalos de exposición de los dígitos aumentó el desempeño mnemónico de los individuos y que el tipo de presentación en color de la pantalla, como estímulo distractor, genera un efecto de perturbación atencional. Asimismo, Mejía y Pineda (2008) utilizaron esta herramienta con población adulta mayor, hallando que un tiempo amplio de contacto con la información potencia la capacidad de almacenamiento de la MT y que dadas las características asociadas al envejecimiento, se detectó que el estímulo interferente afectó su capacidad de almacenamiento.

Teniendo en cuenta estos hallazgos, surge el interés de evaluar la memoria de trabajo visual por medio de la prueba Memonum en población infantil, a partir del efecto de los tiempos de exposición de dígitos y el efecto de la presentación de un distractor sobre el desempeño mnemónico, pues como lo señalan algunos estudios (Fisher, 2001; Lecerf y Roulin, 2006; Albarracín, et al. 2008), la manipulación de los tiempos de exposición de un estímulo, como los dígitos, aumentan o potencian el desempeño mnemónico; por otra parte, el uso de distractores causa un efecto relevante en el nivel de procesamiento de la información, ya que al provocar un efecto de interferencia, se genera más control, complejidad y focalización atencional hacia los estímulos presentados-dígitos (Albarracín, et al. 2008).

De acuerdo a lo anterior, surge el cuestionamiento respecto a cómo se da el efecto de los tiempos de exposición de dígitos y de la presentación de un distractor en población infantil, puesto que la memoria de trabajo tiene gran relevancia en el proceso de aprendizaje del niño y por ello, Castillo, et al. (2009),

sugieren que la evaluación de la capacidad de este proceso a temprana edad, es sensible para detectar y diferenciar a los niños de acuerdo con su rendimiento académico, lo cual podría ser utilizado como un índice de predicción sobre el desempeño escolar que el alumno demostrará en el transcurso de sus estudios básicos. No obstante, el ámbito escolar no es el único que debe tenerse en cuenta a la hora de evaluar la MT, sino también el personal, familiar y social, ya que éstos hacen parte de los diferentes contextos en los que el niño se halla involucrado y en los cuales debe funcionar de manera óptima para tener una buena calidad de vida. En conclusión, se propone para el presente estudio, el instrumento Memonum como herramienta de evaluación de la Memoria de trabajo visual en niños, para conocer el efecto de la presentación de diferentes tiempos de exposición del estímulo y el efecto de la inclusión de un elemento distractor, frente al desempeño mnemónico medido a través de los aciertos y tiempos de respuesta.

## Método

### *Diseño*

La presente investigación se caracteriza por tener un enfoque cuantitativo, de tipo experimental porque permite recolectar datos para probar hipótesis, manipulando intencionalmente una o más variables independientes, de tal forma que pueda medir el efecto que tiene la variable independiente sobre la dependiente y controlar la situación experimental (Hernández, Fernández & Baptista, 2006, 2010).

Inicialmente, se propuso en el anteproyecto un diseño factorial 2x2, en el cual el primer factor se denomina *tiempo de exposición*, definido como el tiempo de permanencia de cada dígito de la secuencia numérica en la pantalla del computador, incluyendo los niveles: 1 y 8 segundos; mientras que el segundo factor, llamado *tipo de presentación*, es entendido como el fondo del computador sobre el cual se presenta cada dígito de la secuencia numérica, e incluye los niveles: presencia de distractor (fondo de colores alternantes) y ausencia de distractor (fondo de color negro); la combinación de los niveles origina cuatro grupos experimentales: tiempo de 1s en ausencia de distractor (1AD), 1s en presencia de distractor (1PD), tiempo de 8s en ausencia de distractor (8AD) y 8s en presencia de distractor (8PD). Por su parte, las variables dependientes corresponden al número de aciertos (aciertos y aciertos acumulados) y tiempo de respuesta (promedio de tiempos de respuesta, tiempo de respuesta máximo, tiempo de respuesta mínimo, proporción de disminuciones de los tiempos de respuesta y proporción de aumentos de los tiempos de respuesta) en la Prueba Memonum, entendidos como el desempeño mnemónico.

Sin embargo, teniendo en cuenta los hallazgos de Albarracín, et al. (2008) donde se emplearon tres intervalos de exposición, señalando que el tiempo mínimo de presentación de los estímulos corresponde a 1 segundo, el intermedio a 8 segundos y el mejor tiempo de exposición para potenciar el recuerdo es de 16 segundos; se tomó como punto de partida para el presente estudio, el cuestionamiento sobre cuál sería el efecto que pudiera causar la inclusión de un tiempo intermedio entre 1 y 8 segundos, es decir, 4 segundos; y además, indagar sobre el efecto que tiene en todos los participantes desarrollar la prueba Memonum en sus dos modalidades de presentación (ausencia y presencia de distractor).

En consecuencia, se estableció para el estudio un diseño factorial 3x2, siendo el primer factor de carácter intergrupual con tres niveles: 1, 4 y 8 segundos, y el segundo factor, intragrupal con dos niveles: presencia y ausencia de distractor, conformando así seis condiciones de experimentación: 1(AD), 1(PD), 4(AD), 4(PD), 8(AD) y 8(PD).

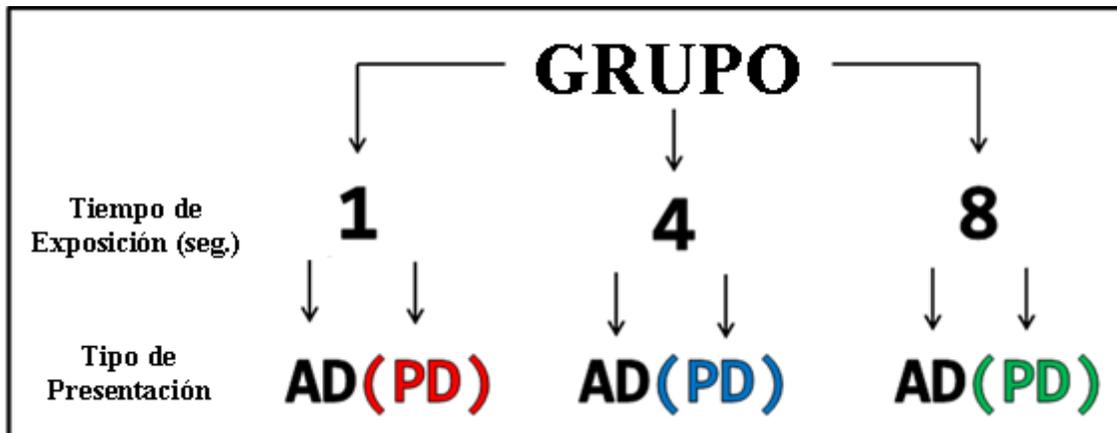


Figura 1. Grupos de investigación conformados en el diseño factorial 3 x 2, siendo el primer factor el tiempo de exposición (1, 4 y 8 segundos) y el segundo factor, el tipo de presentación (ausencia y presencia de distractor).

### *Participantes*

La muestra inicial estuvo conformada por 72 sujetos de ambos géneros pertenecientes al Colegio Metropolitano del Sur de Florida blanca sede D, con edades comprendidas entre los 8 y 11 años, de los grados tercero, cuarto y quinto de primaria, quienes fueron seleccionados de manera aleatoria y asignados mediante aleatorización por bloques (n=12) a las seis condiciones, según el tiempo de exposición y tipo de presentación de la prueba Memonum (1/AD, 1/PD, 4/AD, 4/PD, 8/AD y 8/PD), asumiendo como criterios de exclusión el reporte de dificultades a nivel auditivo o visual no corregidas, alteraciones motrices que limitaran la ejecución de la tarea Memonum y/o pruebas de lápiz y papel, antecedentes de patologías neurológicas, enfermedades psiquiátricas, problemas médicos significativos o uso de psicofármacos; puntaje inferior a 9 en la Tarea de Reconocimiento Numérico y clasificarse en el rango IV o V del Test de Matrices Progresivas catalogados como “definidamente inferior en capacidad intelectual al término medio” y “deficiente mental” respectivamente (Raven, 1983).

El tamaño muestral se calculó con base en el desempeño evidenciado por estudiantes universitarios en la Prueba Memonum (Albarracín, et al. 2008), indicando la posibilidad de hallar diferencias significativas entre tiempos de exposición con un mínimo de 12 participantes; dicha estimación se estableció a partir de la magnitud de diferencia entre los promedios de aciertos obtenidos en los tiempos de 1 y 8 segundos, junto con su desviación estándar, aplicando un poder de prueba de .8 y un alfa de .001.

Además, se aclara que los resultados relacionados con estos análisis se efectuaron excluyendo de la muestra inicial a cuatro participantes del grado tercero de primaria (dos niños y dos niñas), pues dentro del proceso de evaluación con el Memonum cometieron errores concernientes al seguimiento de las instrucciones, ocasionando un registro erróneo de los tiempos de respuesta y al número de aciertos; de acuerdo a esto, se infiere que la inadecuada ejecución de la prueba por parte de estos niños pudo ser atribuida a diferencias individuales no detectadas en ninguno de los instrumentos empleados en este estudio.

A partir de esta situación, los análisis estadísticos se realizaron con base en una muestra final de 68 participantes (34 niñas y 34 niños) quienes conformaron los grupos de la siguiente manera: grupo 1AD/PD=24, grupo 4AD/PD= 20 y grupo 8AD/PD=24.

### *Consideraciones Éticas*

El presente estudio se rigió de acuerdo con las normas colombianas para la investigación dispuestas por el Ministerio de Salud en la resolución N° 008430 de 1993. Se empleó un Consentimiento Informado (Anexo A) escrito en el cual se explicaron los objetivos, procedimiento, beneficios y riesgos del proyecto; así mismo, se especificó la participación voluntaria, la confidencialidad de la información obtenida y la posibilidad de retirarse del estudio en cualquier momento sin dar justificaciones. Teniendo en cuenta que en el presente proyecto la muestra estuvo conformada por menores de edad, fueron los padres de familia quienes firmaron este documento en constancia de su autorización voluntaria e informada.

### *Instrumentos*

#### *Ficha de Ingreso (Laboratorio de Neurociencias y comportamiento Universidad Pontificia Bolivariana)*

Formato de aplicación colectiva que indaga información respecto a los criterios de inclusión y exclusión organizados en apartados: datos sociodemográficos, historia del desarrollo, antecedentes médicos personales y familiares. Así mismo, incluye información adicional acerca de la historia escolar del niño, como también de algunas observaciones relevantes reportadas por los padres de familia; su tiempo de aplicación se aproxima a los 20 minutos (Anexo B).

#### *Tarea de Reconocimiento Numérico (Mejía & Pineda, 2008)*

Este ejercicio tuvo como finalidad evaluar el reconocimiento de dígitos previo al desarrollo de la Prueba Memonum. Se fundamenta en la presentación de números de manera visual o auditiva, que el evaluado debe identificar a través de una respuesta verbal o motriz. Los números presentados son impresos en tarjetas blancas con dimensiones de 3x3 centímetros en color negro, en estilo “lucida console” tamaño 36 (estilo y tamaño empleado por el software Memonum); por su parte, los números indicados verbalmente, son mencionados de forma pausada y clara, requiriendo que el sujeto responda de manera oral el número presentado, mientras que la respuesta motriz involucra el señalamiento del dígito en el teclado numérico que también fue empleado en la prueba Memonum.

De esta manera, el orden de presentación de la tarea se caracteriza por la exposición visual con respuesta verbal (números: 7, 4, 1), exposición visual con respuesta motriz (números: 6, 2, 9) y exposición verbal con respuesta motriz (números: 0, 8, 3); estipulando cero (0) para respuestas erróneas y uno (1) para respuestas correctas; así, el puntaje total mínimo es cero (0) y el máximo nueve (9). En estos términos, se considera que un desempeño menor a 9 puntos da lugar a la exclusión de los participantes (Anexo C).

#### *Test de Matrices Progresivas para la medida de la Capacidad Intelectual de Raven – Escala Especial (Raven, 2003)*

Esta prueba fue dada a conocer en 1936, siendo tipificada para el año 1938, construyéndose ulteriormente una escala para niños de tres a diez años y adultos deficientes en 1947, año en el que también se presentó por primera vez al público español por Germain y cuya baremación se hizo en

1950 para la población Argentina, bajo la dirección del departamento de Psicometría del Ministerio de Educación de la Nación (citado por Raven, 1983). Además, ha sido utilizada en varios países de habla hispana (Argentina, Uruguay y España) como instrumento de investigación básica y aplicada; sirviéndose como herramienta de clasificación educativa, militar, organizacional y como test clínico.

El test de Raven es un instrumento destinado a medir la capacidad intelectual de forma no verbal, donde el sujeto describe piezas faltantes de una serie de láminas pre-impresas. Se pretende que el sujeto utilice habilidades perceptuales, de observación y razonamiento analógico para deducir el faltante en la matriz. Se le pide al evaluado que analice la serie que se le presenta y, siguiendo la secuencia horizontal y vertical, escoja uno de los ocho trazos que encaje perfectamente en ambos sentidos, empleando el tiempo que considere necesario.

La prueba está constituida por dos escalas: la escala general, que va dirigida a sujetos sin daño intelectual, de 12 a 65 años, compuesta por cinco series (A, B, C, D y E) administradas de forma individual o colectiva. Por su parte, la escala especial está diseñada para niños menores de 12 años o adultos con sospecha de baja capacidad intelectual, y comprende tres series (A, Ab y B) de las cuales la primera y la última son las mismas de la escala general, conformadas por 12 láminas cada una. Este instrumento puede aplicarse en forma de cuadernillo o de tablero, diferenciándose en que el primero se presenta en forma de libro y el segundo, sobre planchas de cartón (Anexo D).

Su calificación consiste en la corrección de las respuestas dadas en el formato de registro, por medio de una plantilla, asignándose + ó -, según sea la solución positiva o negativa, para que posteriormente puedan ser sumadas y así obtener los puntajes parciales para cada una de las tres series; luego, con esta corrección se verifica la consistencia del puntaje con el fin de comprobar que el sujeto no haya respondido de manera azarosa. El total de puntos acreditados por el sujeto posibilita convertirse en puntaje típico, éste a su vez a puntaje medio en percentil, para finalmente ser transformado a rango. En este sentido, los rangos que determinan la capacidad intelectual del examinado se clasifican en cinco categorías: I: superioridad intelectual; II superior al término medio; III: término medio; IV inferior al término medio y V: deficiencia intelectual (alfa de Cronbach de .97).

En suma, la elección de esta escala tuvo como fin identificar el nivel intelectual de los participantes, para garantizar una adecuada capacidad de comprensión y realización de las tareas, de modo que los niños que no lo lograron fueron descartados del estudio, es decir, aquellos que se

clasificaron en los rangos IV o V, según se expuso anteriormente. Asimismo, se tuvo en cuenta que esta prueba permite una fácil administración en sujetos menores de 12 años ya que las instrucciones son claras, el protocolo es sencillo y la ejecución resulta atractiva por el material gestáltico en sus primeras series. De acuerdo a estas características, la escala especial, en la modalidad de cuadernillo, se ajusta a la población que participó en el presente estudio.

*Escala Multidimensional de la Conducta- EMC (Puerta, 2004)*

Versión traducida al español del BASC y adaptada al contexto de Colombia por el Grupo de Neuropsicología y Conducta, Grupo de Neurociencias, Instituto Neurológico de Antioquia y la Universidad de Georgia, para la valoración de varios aspectos de la conducta y de la personalidad, incluyendo dimensiones positivas (adaptativas) y negativas (clínicas).

Puerta, Aguirre, Pineda y González (2007) analizaron la estructura dimensional de la versión colombiana del BASC; Pineda et al. (1999) describieron la distribución de las puntuaciones del cuestionario BASC para padres de escolares de 6 a 11 años de una muestra aleatoria de niños colombianos de la ciudad de Medellín, para evaluar su utilidad en el estudio de los comportamientos adaptativos y desadaptativos en la población escolar, mediante el análisis de las dimensiones predominantes en los agrupamientos. A nivel regional Martínez, Corredor y Sepúlveda (2007) utilizaron este instrumento en población infantil, con el objetivo de recolectar información asociada al TDAH y otros trastornos.

En este sentido, la escala permite facilitar el diagnóstico de la clasificación pedagógica de una variedad de trastornos emocionales y de la conducta para ayudar en el diseño de planes de intervención. A su vez, consta de tres cuestionarios de aplicación dirigidos a padres, docentes y niños y/o adolescentes (autoinforme), que contiene preguntas de selección múltiple orientadas a identificar síntomas de diversos trastornos de la conducta y de la personalidad.

Para la presente investigación, se utilizó el cuestionario de autoinforme (8-11 años) como valor agregado, puesto que se concibió la importancia de conocer la posible relación entre el estado de ánimo del niño y el desempeño en las pruebas de atención y memoria, teniendo en cuenta lo indicado por García, Ortega, Ruiz y Lorenzo (2008) quienes sugieren que los déficits atencionales y alteraciones amnésicas tienen una estrecha relación con el estado de ánimo. De acuerdo a esto, los niños

diligenciaron este formato, en un periodo aproximado de 20 minutos, bajo la supervisión de los evaluadores, contestando (V) Verdadero o (F) Falso según su percepción.

Actualmente la calificación de esta escala puede realizarse mediante un Software diseñado por Puerta y Ríos (2001) en el cual se ingresan los datos demográficos del sujeto, y cada una de las respuestas emitidas por el mismo, arrojando un perfil de desempeño. Dicho perfil está compuesto por escalas adaptativas (autoconfianza, autoestima, relaciones interpersonales y relación con padres) y escalas clínicas (sensación de inadecuación, estrés social, depresión, ansiedad, locus de control, actitud hacia al colegio, actitud hacia los profesores y atipicidad), indicando el puntaje bruto, percentil, puntuación T y puntuación estándar de cada una de ellas, puesto que la EMC no permite obtener un puntaje total asociado a un único trastornos, sino puntajes específicos para identificar diversos síntomas (Anexo E).

En concordancia con lo anterior, las escalas analizadas en el estudio fueron autoconfianza, autoestima, relaciones interpersonales, relación con padres (adaptativas) y estrés social, depresión y ansiedad (clínicas); éstas últimas, se seleccionaron de acuerdo a la frecuente incidencia que se presenta alrededor de un proceso evaluativo como el realizado con la muestra. Para su mayor entendimiento Puerta (2004) define las escalas de la siguiente manera:

Autoconfianza: la creencia de que es capaz de realizar las actividades propuestas (autoeficacia).

Autoestima: la creencia de que se es valioso y se quiere a sí mismo.

Relación con los padres: establecimiento adecuado de un patrón de comunicación y de relación familiar.

Relaciones interpersonales: establecimiento de un adecuado patrón de comunicación y de relación con los demás.

Estrés social: Tendencia a incrementar sus niveles de activación fisiológica en situaciones sociales.

Depresión: Sentimientos de infelicidad, tristeza o estrés que pueden resultar de la incapacidad de llevar a cabo actividades cotidianas (síntomas neurovegetativos o pensamiento suicida).

Ansiedad: la tendencia a estar nervioso, con miedo y preocupado por problemas reales o imaginarios. (p. 274)

*Test de Cancelación de la letra “A” (Ardila, Rosselli & Puente, 1994)*

Esta herramienta se constituye en una medida de la capacidad atencional, que consiste en la presentación de una hoja con un grupo de 160 letras impresas, dentro de las cuales 16 son “A”, en donde el evaluado debe tachar o marcar cada una éstas tan rápido como le sea posible. En un principio, el niño debe realizar a manera de ensayo el señalamiento de las letras “A” en un grupo de sólo 10, para familiarizarse con el ejercicio; posteriormente, se desarrolla la tarea, registrando el tiempo y analizando los errores tanto de omisión (no tachar letras A), como de adición (tachar letras distintas a la A). A cada respuesta correcta se le asigna el valor de 1, de manera que la puntuación máxima es 16 (Anexo F).

Teniendo presente que la atención se encuentra estrechamente vinculada a la MT mediante el ejecutivo central, encargado de modular la atención de acuerdo a las demandas del contexto y coordinar las estrategias mentales asociadas al manejo de la información (Etchepareborda & Abad, 2005), este test fue empleado en este estudio con la finalidad de obtener una medida de los procesos atencionales de los participantes, que posibilitara la evaluación de la relación entre dicha variable y el desempeño mnemónico, propósito compartido con la investigación de Mejía y Pineda (2008) quienes encontraron que el TCA predice el rendimiento mnemónico en la prueba computarizada; en concordancia con este hallazgo, Downing (2000) señala que estas dos funciones cognitivas están asociadas a un mismo mecanismo que permite activar representaciones de objetos almacenados.

*Prueba Memonum (Grupo de Neurociencias y Comportamiento UIS – UPB)*

Es una herramienta computarizada, que a partir de una tarea de retención de dígitos (en progresión) evalúa la memoria de trabajo, considerándose como un instrumento útil y accesible en la exploración de este proceso cognitivo (Albarracín, et al. 2008; Mejía & Pineda, 2008).

Estos autores describen que la prueba comprende las siguientes funciones: a) a partir de una base de datos selecciona archivos de secuencias numéricas aleatorias de una cifra (0-9) para presentarlos al evaluado según el tiempo de exposición designado por el evaluador de manera previa. Para el estudio se emplearon los tiempos de exposición de los dígitos de 1, 4 y 8 segundos; b) el evaluador elige las series numéricas, teniendo a disposición 100 series, cada una con 50 dígitos. Las utilizadas en esta investigación fueron: 23, 34 y 45 establecidas a cada uno de los tres grupos de forma aleatoria; c) tan pronto se haya determinado el tiempo de exposición y la serie numérica, el programa permite registrar los datos personales del examinado y, posteriormente, aparecen uno a uno (cada vez uno nuevo, en estilo “lucida console” tamaño 36 a color blanco) los números en el centro de la pantalla seguidos de la frase “ingrese todos los números de la serie” indicando que el sujeto debe digitar la cifra observada, y así sucesivamente con las demás apariciones completando la serie numérica hasta que el sujeto cometa un error. Por ejemplo: el evaluador selecciona el tiempo de exposición de 1 segundo y la serie 63, al principio aparece el número “2”, entonces se oprime el número “2”, después aparece el “4”, entonces se escribe “2” y “4”, al aparecer el “8”, se digita “2”, “4” y “8”. d) otra de las opciones que contiene el programa es elegir el fondo de la pantalla sobre el cual se presentan los dígitos, de modo que puede presentarse en color negro o en colores variables. La diferencia de estas exposiciones yace en que el fondo negro se mantiene durante toda la emisión de los números sin generar perturbación atencional, como sí lo podría ocasionar la aparición inesperada de las distintas tonalidades (distractor), a partir del segundo dígito. Es de anotar que para la implementación de esta tarea en población infantil se vio la necesidad de adaptar en el software la consigna general, puesto que en ensayos previos en niños con características homogéneas a la muestra, se detectó la poca comprensión de la frase. Por consiguiente, la instrucción final resultó como: “Escriba los números que ha visto”.

Además de las funciones ya señaladas, el Memonum incluye dos rutinas descritas a continuación:

**Rutina de entrenamiento:** Tiene como objetivo dar a conocer las instrucciones del ejercicio y familiarizar al evaluado con el mismo. Esta rutina implica la ejecución de tres ensayos que no son registrados, presentados siempre en pantalla de fondo negro (ausencia de distractor).

**Rutina de evaluación:** En ésta, se ingresan al software los datos personales del evaluado y el registro de su desempeño. De igual manera, el evaluador tiene la opción de seleccionar el tipo de presentación: presencia de distractor (colores alternantes) o ausencia de distractor (fondo negro).

Finalmente, son registradas las características técnicas del proceso, el número de aciertos en la serie, el tiempo de respuesta en cada número y el tiempo total de la sesión. Vale resaltar que esta prueba no tiene límite de tiempo para su realización.

En este punto es necesario aclarar que originalmente la primera rutina implica la ejecución de tres ensayos que no son registrados; sin embargo, para el presente estudio surgió el interés de almacenarlos, con el fin de conocer el desempeño de los participantes en todas las presentaciones y posteriormente seleccionar entre éstos el de mayor número de aciertos; por tanto, todas las presentaciones hechas por los niños fueron realizadas en la rutina de evaluación.

Finalmente, es pertinente destacar, que la selección de la prueba Memonum para este estudio se basó en que se define como un instrumento útil en la evaluación de la memoria operacional por medio visual (Albarracín, et al. 2008); además, por resultar novedosa en la población estudiada, teniendo en cuenta que en esta edad es más factible que exista familiaridad con este tipo de tecnología, gracias al fácil acceso ofrecido por las instituciones educativas en la actualidad; no obstante, el manejo técnico del software fue realizado por los evaluadores para impedir la desconfiguración de la prueba por parte de los niños, debido al desconocimiento de la misma.

#### *Formato de Autoinforme (Albarracín et al. 2008)*

Este formato fue creado con la finalidad de determinar el valor que cada sujeto le atribuye a tres aspectos de su desempeño en la prueba Memonum de acuerdo a una escala de 0 a 10 (siendo 0 el valor mínimo y 10 el máximo): en primer lugar, el uso de estrategias mnemónicas, dentro de las cuales se hallan: “secuencias de digitación”, relacionada con el mantenimiento de la secuencia numérica por su ubicación y recorrido de digitación en el teclado; “repetición mental”, referida al proceso de repaso de la secuencia; “visualización mental”, asociada a la creación de imágenes de números y “otras” en donde se consignan distintas estrategias reportadas por los evaluados. En esta última categoría, para este proyecto, se identificó el empleo de la estrategia “agrupación numérica” añadida en el análisis final de la investigación. En segundo y tercer lugar, el formato mide la percepción que tiene el examinado frente al nivel de distracción y dificultad en la ejecución de la prueba en las modalidades de ausencia y presencia de distractor.

Teniendo presente las características asociadas a la etapa de desarrollo de la muestra, se adecuó la presentación de los ítems que evalúa el Autoinforme, convirtiendo la escala visual análoga tradicional a la ubicación de unas barras que aumentan proporcionalmente su tamaño, indicando que la más pequeña reemplaza el valor mínimo de la escala original y la más alta, el valor máximo de ésta (Anexo G).

### *Procedimiento*

#### *Fase 1: Logística*

Se llevó a cabo la revisión, adecuación y organización de los instrumentos requeridos para el desarrollo de la investigación, al igual que el entrenamiento en su aplicación y calificación. Dentro de esta fase se destaca la adaptación del Consentimiento Informado e Historia Clínica, la estructuración de los formatos de evaluación como la Ficha de Reconocimiento Numérico, RAVEN, EMC, Autoinforme, y finalmente, el diseño del informe de desempeño que fue entregado a cada uno de los acudientes.

#### *Fase 2: Convocatoria de individuos, diligenciamiento de consentimiento informado y ficha de ingreso.*

Teniendo en cuenta los requerimientos del estudio, se seleccionaron los participantes de forma aleatoria a partir de las bases de datos de los estudiantes que conforman el grado tercero, cuarto y quinto de primaria ofrecidas por los directivos del colegio Metropolitano del Sur de Floridablanca sede D. Una vez obtenida esta información, se eligieron los posibles candidatos para pertenecer al estudio, contando con un número mayor a la muestra estipulada; de esta manera, se llevó a cabo una reunión con los padres de familia de los sujetos ya seleccionados, en la cual se presentaron los objetivos del estudio, la justificación y los aspectos metodológicos (número de sesiones, lugar de evaluación, características generales de los instrumentos, beneficios y riesgos). Posteriormente, los padres de familia que voluntariamente aceptaron la participación de sus hijos firmaron el consentimiento informado y diligenciaron la Ficha de Ingreso. Consecutivamente, se escogieron a los participantes que cumplieran con los requerimientos de acuerdo a los criterios de exclusión definidos en el estudio, clasificando a los sujetos, de manera aleatoria, en los distintos grupos (1AD/PD, 4AD/PD y 8 AD/PD).

### *Fase 3: Recolección de la información*

Estando los grupos ya conformados se dio inicio al proceso de evaluación individual, desarrollado en dos jornadas consecutivas; la primera, con el fin de determinar que los participantes identificaran a cabalidad los números presentados y que se clasificaran en un rango medio de capacidad intelectual (test de reconocimiento numérico y RAVEN, respectivamente) que les permitiera continuar en el estudio; adicional a esta pruebas, se aplicó la Escala Multidimensional de la Conducta (EMC), con el objetivo de identificar el estado emocional de los niños durante el proceso de evaluación, no con la finalidad de excluirlo, sino con el interés de efectuar otros análisis que pudiesen indicar la influencia de esta variable sobre el desempeño mnemónico.

Por consiguiente, en la segunda sesión se administraron las pruebas relacionadas con la evaluación de la memoria de trabajo y procesos atencionales: a) Prueba Memonum en progresión, con el respectivo Autoinforme, en donde cada participante asignó un valor a su desempeño de acuerdo a las estrategias empleadas, y al nivel de distracción y dificultad, que percibió durante la ejecución de esta prueba, y b) el Test de Cancelación de la “A”.

Es importante resaltar que las dos jornadas se realizaron en las tres primeras horas de la mañana, procurando mantener las condiciones mínimas requeridas para un adecuado proceso de evaluación, controlando variables externas que pudieran influir de manera negativa en el mismo, de modo que se utilizó un lugar apartado del ruido, con adecuada iluminación, ventilación y un espacio con características ergonómicas.

#### *Sesión número uno.*

Cada evaluador solicitaba la presencia individual de los participantes en el salón de clase con el debido consentimiento del profesor, evitando interferir en el desarrollo de las clases de mayor exigencia para los estudiantes; de esta manera, durante un periodo de aproximadamente 30 minutos se aplicó el test de Reconocimiento numérico, el RAVEN y la EMC. Cabe especificar, que este orden de presentación fue establecido con el fin de determinar inicialmente los criterios de exclusión, pero además, que permitiera instaurar un vínculo empático para garantizar que las respuestas de la EMC fueran dadas de manera espontánea y sincera por los participantes, evitando que las reacciones

emocionales posiblemente generadas por esta escala, afectaran de forma significativa la puntuación de las pruebas iniciales.

Al finalizar esta sesión, se llevó a cabo la calificación de los protocolos con el fin de detectar cuáles niños cumplían los criterios para continuar en el estudio, y de esta forma proseguir al segundo encuentro; así pues, todos los niños que pasaron por este proceso lograron permanecer en la investigación.

#### *Sesión número dos.*

Para esta sesión se organizó de manera aleatoria la asignación de los sujetos en los grupos de 1, 4 y 8 segundos en presencia y ausencia del distractor, quienes ejecutaron las pruebas en un orden preestablecido por los evaluadores; así pues, se implementó en un periodo aproximado de 20 minutos el TCA antes o después de la prueba Memonum y el Autoinforme, esto con el fin de instaurar un método de balanceo, de tal manera que la mitad de los participantes de cada grupo (n=12) presentaron el TCA previo a la prueba Memonum y el Autoinforme, mientras que los demás, lo ejecutaron de forma inversa. Para el empleo de software Memonum se requirió un computador de escritorio LG, con pantalla LCD de 21 pulgadas y un teclado numérico con dispositivo USB.

Una vez informados a los niños los objetivos del segundo encuentro y de acuerdo al protocolo usado en la investigación con adultos mayores (Mejía & Pineda, 2008) se señalaron las instrucciones de ejecución de la prueba, resaltando como aspectos principales a) digitar el número correspondiente únicamente después de aparecer en la pantalla, b) oprimir del primer al último dígito presentado y c) evitar mantener presionado el teclado, ya que esto se concebía como un error de digitación. Comprendidas las instrucciones, se dio inicio a la ejecución de tres ensayos en ausencia de distractor (pantalla en color negro -puesto que la presentación de los ensayos en colores posiblemente permitiría la habituación de los niños al presentar la evaluación final-) y posteriormente, la ejecución de la prueba de evaluación final o cuarto ensayo.

A continuación, cada participante que previamente fue designado a uno de los tres grupos constituidos, de acuerdo al tiempo de exposición del dígito en la pantalla, presentó la prueba en las dos modalidades (ausencia y presencia del distractor) utilizando las series 23, 34, 45 ó 57, que fueron asignadas aleatoriamente a cada niño; la selección de la serie se definió a partir de la revisión de cada

una de las 100 secuencias que posee el software Memonum, estableciendo como parámetros que por lo menos durante los 10 primeros ciclos de exposición de los dígitos no se repitieran de manera consecutiva, ni tampoco la ubicación de las teclas facilitaran su recuerdo; de igual forma, se estipuló que los colores utilizados como estímulos distractores tuvieran un adecuado contraste con el color de la fuente de los dígitos presentados, descartándose las gamas claras.

De esta manera, los grupos se conformaron así: el grupo de 1 segundo de exposición realizó el ensayo en ausencia y presencia de distractor (1AD) (1PD), de igual forma los grupos de 4 y 8 segundos presentaron el ejercicio en las dos modalidades (4AD), (4PD), (8AD) y (8PD).

El criterio de selección de cada uno de los intervalos se sustentó según tres razones: el tiempo de presentación de 1 segundo se basó en lo indicado en los test de retención de dígitos contenidos en las escalas de inteligencia Wechsler (1996); el tiempo de exposición de 8 segundos se fundamentó en los hallazgos de Albarracín, et al. (2008) y Mejía y Pineda (2008) como el mejor tiempo que lograba diferenciar el desempeño mnemónico de los individuos con o sin distractor visual cuando presentaban la prueba Memonum. En último lugar, la elección del tiempo de exposición de 4 segundos se determinó con el fin de detectar diferencias en el desempeño mnemónico de la muestra a partir de un tiempo intermedio entre los dos anteriores.

#### *Fase 4: Procesamiento de la información*

En primer lugar y a raíz del compromiso establecido en el Consentimiento Informado, en cuanto a la divulgación de los resultados a los padres o acudientes de los participantes, se estructuró un informe de desempeño individual (Anexo H) en el cual se describieron los hallazgos arrojados por las pruebas aplicadas, acompañado de recomendaciones generales según lo detectado. Dicho documento fue enviado con antelación a los padres de familia con el propósito de que fuera revisado en detalle y previamente a la reunión programada para resolver todas las inquietudes que se pudieron generar. A este encuentro sólo asistieron 12 personas, quienes dejaron constancia mediante la firma del formato de recepción del informe (Anexo I).

En segundo lugar, se realizó mediante el programa Microsoft Office Excel el ingreso de los valores obtenidos en las diferentes pruebas (datos demográficos consignados en la ficha de ingreso, test de reconocimiento numérico, RAVEN, EMC, TCA y Formato de Autoinforme); la información

registrada por el software Memonum fue convertida a formato Excel, utilizando una “Macro” (sistema automatizado de transformación de datos) que transfirió los valores de desempeño a la planilla de datos creada.

Mediante este procedimiento, se realizó el análisis de los datos a través del paquete estadístico SIGMASTAT 3.5, con el objetivo de responder a las preguntas de investigación propuestas en el estudio; para esto se efectuó análisis de varianza (ANOVA) de doble vía; y adicionalmente, se realizaron análisis de correlación de Pearson entre las variables independientes (tiempo de exposición y tipo de presentación) sobre: las variables demográficas, puntuación del Autoinforme, RAVEN, EMC y TCA.

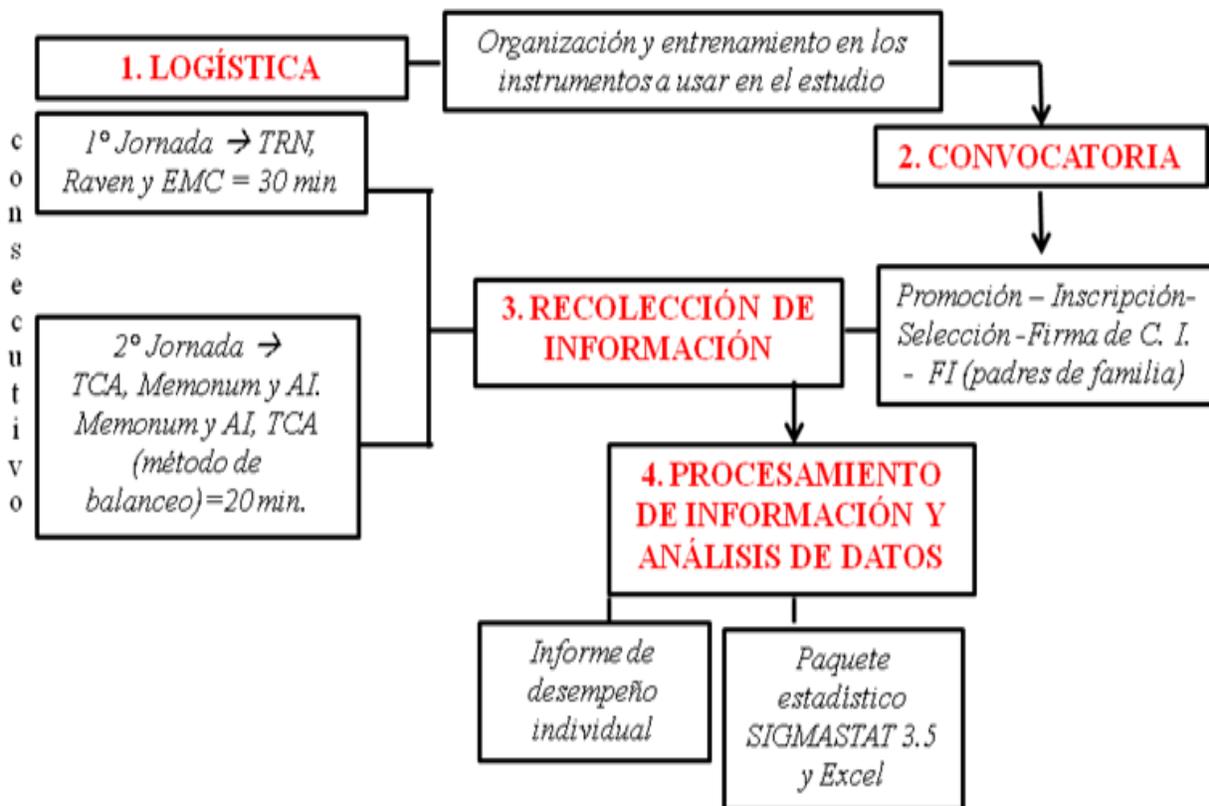


Figura 2. Diagrama explicativo del procedimiento del estudio.

### Análisis de Datos

En primer lugar y con el fin de analizar los datos, se realizó la descripción de las características demográficas asociadas a la edad, escolaridad, género, puntaje en RAVEN, EMC y TCA, tanto de la muestra, como de los grupos compuestos de acuerdo al tiempo de exposición (1, 4 y 8 segundos) y el tipo de presentación (presencia y ausencia de distractor) designados de la siguiente forma: tiempo de 1 segundo en ausencia y presencia de distractor (1AD), (1PD), tiempo de 4 segundos en ausencia y presencia de distractor (4 AD) (4PD), y tiempo de 8 segundos en ausencia y presencia de distractor (8 AD)(8PD). Con el objetivo de realizar una comparación de los grupos conformados respecto a las características demográficas, se implementaron análisis de varianza (ANOVA) de una vía no paramétricos (Kruskal-Wallis) según los requisitos, teniendo como nivel de significancia  $p < .05$ .

En segundo lugar, teniendo en cuenta los objetivos del presente estudio, se evaluó el efecto de los tiempos de exposición de dígitos y la presentación de un estímulo distractor (fondo de colores alternantes en la pantalla) sobre el desempeño mnemónico obtenido por los sujetos en la prueba Memonum, mediante el análisis de varianza (ANOVA) de doble vía, postulando como factor 1 el tiempo de exposición; como factor 2, el tipo de presentación; y como variables de salida, los aciertos (número de aciertos y número de aciertos acumulados) y los tiempos de respuesta (promedio de tiempos de respuesta, tiempo de respuesta mínimo, tiempo de respuesta máximo, proporción de disminuciones de los tiempos de respuesta y proporción de aumentos de los tiempos de respuesta ). En caso de que estos análisis resultaran estadísticamente significativos para el efecto principal de los factores y para su interacción, se empleó la prueba t de Bonferroni para comparaciones múltiples corregidas, con un nivel de significancia de  $p < .05$ .

Una vez resueltas las preguntas de la investigación, se evidenció la importancia de conocer el uso de las estrategias mnemónicas utilizadas por los niños, mediante análisis de varianza (ANOVA) de doble vía, con la finalidad de evaluar el efecto de los dos factores tiempo de exposición y el tipo de presentación, sobre el puntaje de cada una de las estrategias (como variables de salida): Secuencias de digitación, repetición mental, visualización mental y agrupación numérica; agregando también, el análisis sobre el nivel de distracción y de dificultad que detectaron los participantes en la ejecución de la prueba Memonum. Para los análisis que resultaron estadísticamente significativos se empleó la prueba t de Bonferroni para comparaciones múltiples corregidas, teniendo como nivel de significancia  $p < .05$ .

Adicionalmente y como valor agregado al estudio, se llevaron a cabo análisis de correlación de Pearson para establecer la relación entre el desempeño en la prueba Memonum (número de aciertos, número de aciertos acumulados, tiempo de respuesta mínimo, promedio de los tiempos de respuesta) teniendo en cuenta el tiempo de exposición (1, 4 y 8 segundos) y el tipo de presentación (AD y PD) con las variables demográficas (edad, género y escolaridad) y con las puntuaciones del RAVEN, EMC y prueba de cancelación de la “A” (aciertos, tiempo de la sesión, omisiones y adiciones). De igual manera, con esta misma prueba se analizó la relación entre las variables demográficas y la puntuación asignada por los niños al uso de las estrategias mnemónicas.

## Resultados

*Definición de las Variables de Desempeño Mnemónico*

A continuación se describen las variables de salida que caracterizan el desempeño en la prueba Memonum que se analizan en función de la previa manipulación de las variables independientes: tiempo de exposición y tipo de presentación.

Tabla 2.

*Definición de las variables de desempeño mnemónico en la prueba Memonum (Mejía & Pineda, 2008)*

| <b>Variable</b>   | <b>Descripción</b>   |
|---|--|
| <u>Aciertos</u>   |  |
| Número de aciertos                                      | Amplitud de la secuencia numérica evocada correctamente por el participante.                                   |
| Número de aciertos acumulados                           | Cantidad de números correctamente digitados durante todo el ensayo.  |
| <u>Variabilidad de los tiempos de respuesta</u>         |  |
| Promedio de los tiempos de respuesta                    | Media de las latencias de digitación expresada en segundos.  |
| Tiempo de respuesta máximo                              | Máxima latencia de digitación durante el ensayo expresada en segundos.   |
| Tiempo de respuesta mínimo                              | Mínima latencia de digitación durante el ensayo expresada en segundos.   |
| Proporción de disminuciones de los tiempos de respuesta | Número de diferencias consecutivas menores que cero, dividido por el número total de diferencias consecutivas. |
| Proporción de aumentos de los tiempos de respuesta      | Número de diferencias consecutivas mayores que cero, dividido por el número total de diferencias consecutivas. |

*Nota.* Las variables de desempeño mnemónico corresponden a los valores derivados del mejor ensayo realizado en la prueba Memonum.

*Descripción de la Muestra*

La muestra estuvo conformada por 72 voluntarios de ambos géneros, pertenecientes al Colegio Metropolitano del Sur, sede D, seleccionados de manera aleatoria a partir de los criterios de exclusión y a la firma del consentimiento informado por parte de los padres o acudientes de los menores. La siguiente tabla describe las características demográficas y los puntajes de las pruebas aplicadas en el estudio a partir de las medidas de distribución de frecuencias y de variabilidad (Tabla 3).

Tabla 3.

*Características de la muestra*

| Características                       | Rango | Máximo | Mínimo | Media | De   | Mediana | 25% | 75% |
|---------------------------------------|-------|--------|--------|-------|------|---------|-----|-----|
| Edad <sup>a</sup>                     | 3     | 11     | 8      | 9.2   | .91  | 9       | 8   | 10  |
| Escolaridad <sup>a</sup>              | 2     | 5      | 3      | 3.98  | .81  | 4       | 3   | 5   |
| RAVEN <sup>a</sup>                    | 1     | 2      | 3      | 2.18  | .38  | 2       | 2   | 2   |
| EMC-Autoconfianza <sup>a</sup>        | 7     | 14     | 7      | 11.76 | 1.59 | 12      | 11  | 13  |
| EMC-Autoestima <sup>a</sup>           | 3     | 6      | 3      | 5.34  | .93  | 6       | 5   | 6   |
| EMC-Rel. interpersonales <sup>a</sup> | 10    | 9      | 10     | 8.66  | 1.90 | 9       | 8   | 10  |
| EMC-Relación con padres <sup>a</sup>  | 7     | 10     | 3      | 8.90  | 1.25 | 9       | 8   | 10  |
| EMC-Ansiedad <sup>a</sup>             | 15    | 15     | 0      | 7.04  | 3.86 | 7       | 4   | 10  |
| EMC-Depresión <sup>a</sup>            | 13    | 13     | 0      | 2.55  | 3.03 | 2       | 0   | 4   |
| EMC-Estrés <sup>a</sup>               | 11    | 11     | 0      | 4.05  | 2.41 | 4       | 3   | 5   |
| TCA <sup>a</sup>                      | 6     | 16     | 10     | 15.29 | 1.19 | 16      | 15  | 16  |

*Nota.* Se presenta edad y escolaridad en años. EMC= Escala Multidimensional de la Conducta-Autoinforme; RAVEN= Test de Matrices Progresivas para la medida de la capacidad intelectual – Escala especial de Raven; TCA= Test de Cancelación de la “A”.

<sup>a</sup> n=72

*Características de los grupos de investigación*

Para la ejecución de la prueba Memonum se conformaron seis grupos, según el tiempo de exposición de dígitos (1, 4 y 8 segundos) y del tipo de presentación (presencia y ausencia de distractor): 1AD, 1PD, 4AD, 4PD, 8AD y 8PD; a los cuales fueron asignados aleatoriamente los participantes, manteniendo un número equivalente de niños (n=12).

Por medio de análisis de varianza (ANOVA) de una vía no paramétricos (Kruskal-Wallis), según los requerimientos, se encontró que los grupos no difieren significativamente ( $p > .05$ ) respecto a la edad ( $H = .541$ ,  $p = .763$ ), escolaridad ( $H = .041$ ,  $p = .980$ ), estado cognitivo global valorado por

RAVEN ( $H= .741$ ,  $p= .691$ ), estado adaptativo evaluado por EMC: autoconfianza ( $H= 1.376$ ,  $p= .502$ ), autoestima ( $H= 1.064$ ,  $p= .587$ ), relaciones interpersonales ( $H= 1.977$ ,  $p= .372$ ), relación con padres ( $H= 0.905$ ,  $p= .636$ ), estado clínico detectado por EMC: ansiedad ( $H= 5.198$ ,  $p= .074$ ), depresión ( $H= 3.505$ ,  $p= .173$ ), estrés ( $H= 5.020$ ,  $p= .081$ ) y procesos atencionales evaluados por el Test de cancelación de la “A” ( $H= 3.617$ ,  $p= .164$ ) (Tabla 4).

Tabla 4

*Características de los grupos de investigación*

| Características                | 1 <sup>a</sup> |      |      | 4 <sup>a</sup> |      |      | 8 <sup>a</sup> |     |      | ANOVA <sub>b</sub> |
|--------------------------------|----------------|------|------|----------------|------|------|----------------|-----|------|--------------------|
|                                | M              | 25%  | 75%  | M              | 25%  | 75%  | M              | 25% | 75%  |                    |
| Edad                           | 9.5            | 8.5  | 10   | 9              | 8    | 10   | 9              | 8   | 10   | NS                 |
| Escolaridad                    | 4              | 3    | 5    | 4              | 3    | 5    | 4              | 3   | 5    | NS                 |
| RAVEN                          | 2              | 2    | 2    | 2              | 2    | 2    | 2              | 2   | 2    | NS                 |
| EMC-Autoconfianza              | 12.5           | 11   | 13   | 12             | 10.5 | 13   | 12             | 11  | 12.5 | NS                 |
| EMC-Autoestima                 | 6              | 5    | 6    | 6              | 5    | 6    | 6              | 4.5 | 6    | NS                 |
| EMC-Relaciones Interpersonales | 9              | 8    | 10   | 9.5            | 9    | 10   | 9              | 8.5 | 10   | NS                 |
| EMC-Relación con Padres        | 9              | 8    | 10   | 9              | 9    | 10   | 9              | 8   | 10   | NS                 |
| EMC-Ansiedad                   | 7              | 4    | 10   | 5              | 3    | 7.5  | 9              | 5   | 11.5 | NS                 |
| EMC-Depresión                  | 2              | 1    | 5    | 1              | 0    | 2    | 1              | 0   | 4    | NS                 |
| EMC-Estrés                     | 3              | 1.5  | 4    | 4              | 3    | 6    | 4              | 3   | 6    | NS                 |
| TCA (aciertos)                 | 16             | 15   | 16   | 16             | 15   | 16   | 16             | 15  | 16   | NS                 |
| TCA (tiempo de la sesión)      | 59.5           | 49.5 | 60.5 | 65             | 54   | 79.5 | 60             | 55  | 72   | NS                 |

*Nota.* Se presenta edad y escolaridad en años. 1= tiempo de exposición 1segundo; 4= tiempo de exposición 4segundos; 8= tiempo de exposición 8segundos; RAVEN= Test de Matrices Progresivas para la medida de la capacidad intelectual – Escala especial de Raven; EMC= Escala Multidimensional de la Conducta, Autoformato; TCA= Test de Cancelación de la “A”; NS= No significativo.

<sup>a</sup> n=24 para cada grupo

<sup>b</sup> ANOVA de una vía entre los grupos de investigación, nivel de significancia de  $p < .05$ .

*Análisis de desempeño mnemónico en la prueba Memonum en función del tiempo de exposición y tipo de presentación*

*Aciertos*

El ANOVA de doble vía evidenció diferencia significativa del tiempo de exposición  $F(2,130) = 9.585$ ,  $p < .001$  y en tipo de presentación  $F(1,130) = 13.225$ ,  $p < .001$ . La interacción entre tiempo de exposición y tipo de presentación resultó estadísticamente significativa  $F(2,130) = 3.501$ ,  $p < .033$ . La prueba t de Bonferroni para comparaciones múltiples corregidas indicó que el número de aciertos alcanzados por los participantes en el tiempo de exposición de 8 segundos fue mayor que el alcanzado por los participantes en el tiempo de 1 segundo ( $t = 4.365$ ,  $p < .001$ ); asimismo, la prueba t arrojó que en ausencia de distractor los niños obtuvieron un mayor número de aciertos en contraste con el número de aciertos encontrados en la presentación con distractor ( $t = 3.637$ ,  $p < .001$ ) (Figura 3). Además, la misma prueba, indicó que en cuanto a la interacción de los dos factores, en la modalidad AD, los niños que presentaron la prueba en el tiempo de 8 segundos ( $t = 2.685$ ,  $p = .025$ ) obtuvieron más aciertos que los niños del grupo de 4, y a su vez, el grupo de 8 segundos ( $t = 2.705$ ,  $p = .023$ ) tuvo mayor número de aciertos que el grupo de 1 segundo.

Ahora bien, en la presentación de distractor los niños que conformaron los grupos de 4 ( $t = 3.478$ ,  $p = .002$ ) y 8 segundos ( $t = 3.468$ ,  $p = .002$ ) alcanzaron más aciertos que los participantes del grupo de 1 segundo.

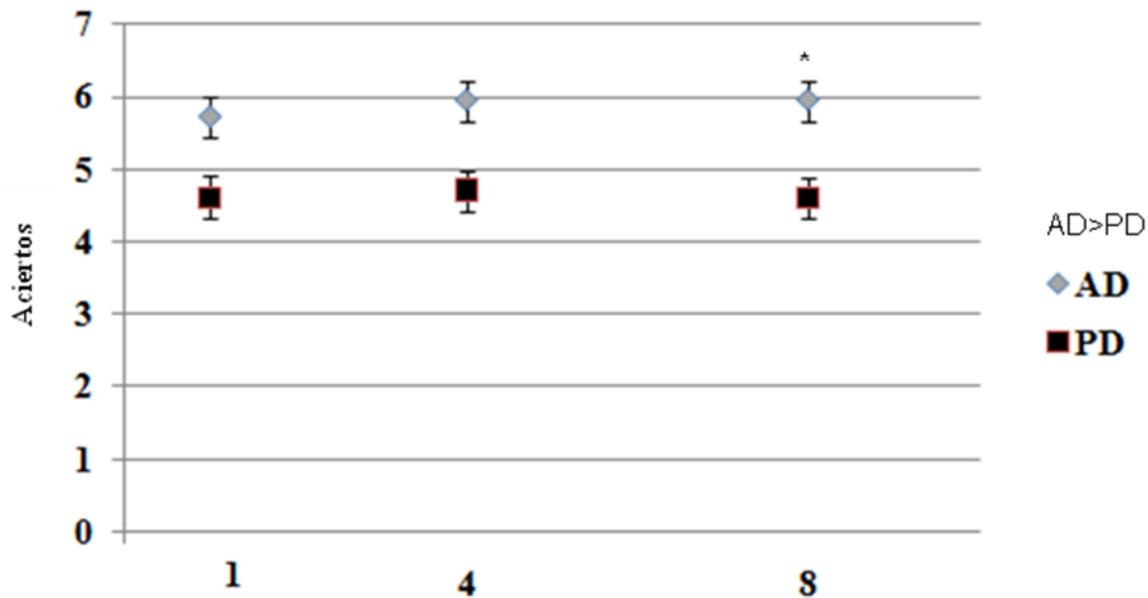


Figura 3. Número de aciertos (Promedio  $\pm$  EEM) según el tiempo de exposición y el tipo de presentación en la prueba Memonum.

\*, Mayor número de aciertos alcanzados por los participantes en el tiempo de 8 segundos (8s) que por los participantes en el tiempo de 1 segundo (1s) en la prueba Memonum (ANOVA de doble vía, seguido por la prueba t de Bonferroni;  $p < .001$ ).

AD>PD, Mayor número de aciertos alcanzados por los participantes cuando presentaron la prueba en ausencia de distractor que en presencia del mismo.

#### *Aciertos acumulados*

A través del ANOVA de doble vía, se halló diferencia significativa del factor tiempo de exposición  $F(2,130) = 8.960$ ,  $p < .001$  y el factor tipo de presentación  $F(1,130) = 10.482$ ,  $p < .002$ . No obstante, no se identificaron interacciones estadísticamente significativas entre los factores  $F(2,130) = 3.007$ ,  $p = .053$ . La prueba t de Bonferroni indicó que los participantes obtuvieron una mayor cantidad de aciertos acumulados en el tiempo de 8 segundos en comparación con los participantes del grupo de 1 segundo ( $t = 4.222$ ,  $p < .001$ ); de igual manera, la misma prueba señaló que el número de aciertos acumulados fue mayor en el tipo de presentación sin distractor que en la presentación con distractor ( $t = 3.238$ ,  $p < .002$ ) (Figura 4).

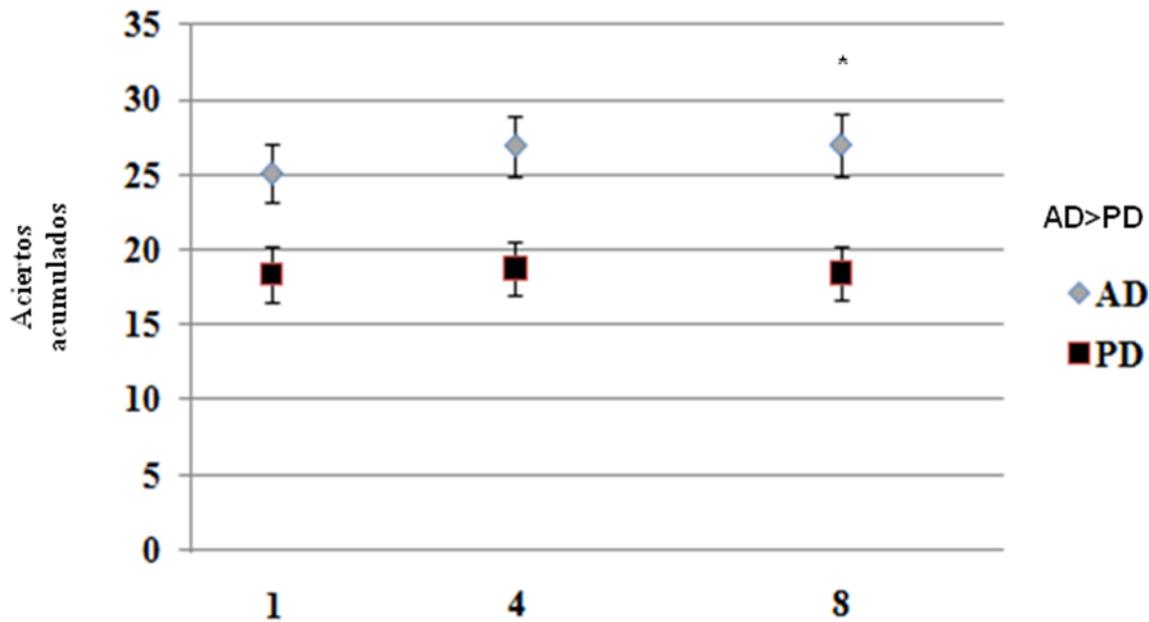


Figura 4. Número de aciertos acumulados (Promedio ± EEM) según el tiempo de exposición y el tipo de presentación en la prueba Memonum.

\*, Mayor número de aciertos acumulados alcanzados por los participantes en el tiempo de 8 segundos (8s) que por los participantes en el tiempo de 1 segundo (1s) en la prueba Memonum (ANOVA de doble vía, seguido por la prueba t de Bonferroni;  $p < .001$ ).

AD>PD, Mayor número de aciertos acumulados alcanzados por los participantes cuando presentaron la prueba en ausencia de distractor que en presencia del mismo.

Los análisis efectuados sobre las variables de tiempo de respuesta que no resultaron significativos son descritos en la siguiente tabla. (Tabla 5).

Tabla 5.

*Resultados estadísticamente no significativos del desempeño mnemónico en la prueba Memonum en función del tiempo de exposición y tipo de presentación*

| Variable <sup>a</sup>                | Factor 1 |      | Factor 2 |      | Interacción entre factores |      |
|--------------------------------------|----------|------|----------|------|----------------------------|------|
|                                      | F        | P    | F        | p    | F                          | p    |
| Promedio de los tiempos de respuesta | .847     | .431 | .302     | .583 | .787                       | .457 |
| Tiempo de respuesta máximo           | 1.977    | .143 | 3.790    | .054 | .617                       | .541 |
| Tiempo de respuesta                  | .926     | .399 | .0588    | .809 | .409                       | .665 |

|   |       |      |       |      |      |      |
|---|-------|------|-------|------|------|------|
| mínimo  |       |      |       |      |      |      |
| Proporción de disminución de los tiempos de respuesta | 1.510 | .225 | 1.841 | .178 | .493 | .612 |
| Proporción de aumento de los tiempos de respuesta     | 1.333 | .268 | 1.982 | .162 | .554 | .576 |

*Nota.* Factor 1= Tiempo de presentación; Factor 2= Tipo de presentación.

<sup>a</sup> Variables derivadas del Memonum.

*p*: Nivel de significancia <.05.

*Análisis de las variables del formato de autoinforme (estrategias mnemónicas, nivel de distracción y nivel de dificultad) según el tiempo de exposición y el tipo de presentación*

*Estrategias mnemónicas*

Se implementó ANOVA de doble vía para las puntuaciones asignadas a cada una de las estrategias evaluadas: secuencias de digitación, repetición mental, visualización mental y agrupación numérica. Este análisis reveló diferencia significativa para la estrategia de repetición mental, en cuanto al factor tiempo de exposición  $F(2,130) = 8.448$ ,  $p < .001$ , más no para el factor tipo de presentación, ni para la interacción entre factores  $F(1,130) = 0.644$ ,  $p = .424$ ;  $F(2,130) = 1.140$ ,  $p = .323$ , respectivamente; pese a que el ANOVA de doble vía no reveló diferencias significativas para el factor tipo de presentación, el análisis *post hoc* (prueba *t* de Bonferroni) sí evidenció dichas diferencias al interior de la condición PD, mostrando que dentro de los grupos que ejecutaron la prueba Memonum, los participantes pertenecientes al tiempo de exposición de 4 ( $t = 2.648$ ,  $p < .027$ ) y 8 ( $t = 3.549$ ,  $p < .002$ ) segundos registraron un valor más alto para la estrategia de repetición mental, que los niños que integraron el grupo de 1 segundo en el mismo tipo de presentación. No obstante, con este mismo tipo de análisis se halló que no existen diferencias significativas en las estrategias de secuencias de digitación, visualización mental y agrupación numérica para el factor tiempo de exposición  $F(2,130) = 1.033$ ,  $p = .359$ ;  $F(2,130) = 2.098$ ,  $p = .127$ ;  $F(2,130) = 1.515$ ,  $p = .224$ , respectivamente, como tampoco para el factor tipo de presentación  $F(1,130) = .000326$ ,  $p = .986$ ;  $F(1,130) = .173$ ,  $p = .678$ ;  $F(1,130) = .592$ ,  $p = .443$ , respectivamente, ni para la interacción entre los factores  $F(2,130) = .309$ ,  $p = .735$ ;  $F(2,130) = .413$ ,  $p = .662$ ;  $F(2,130) = .613$ ,  $p = .543$ , respectivamente (Figura 5).

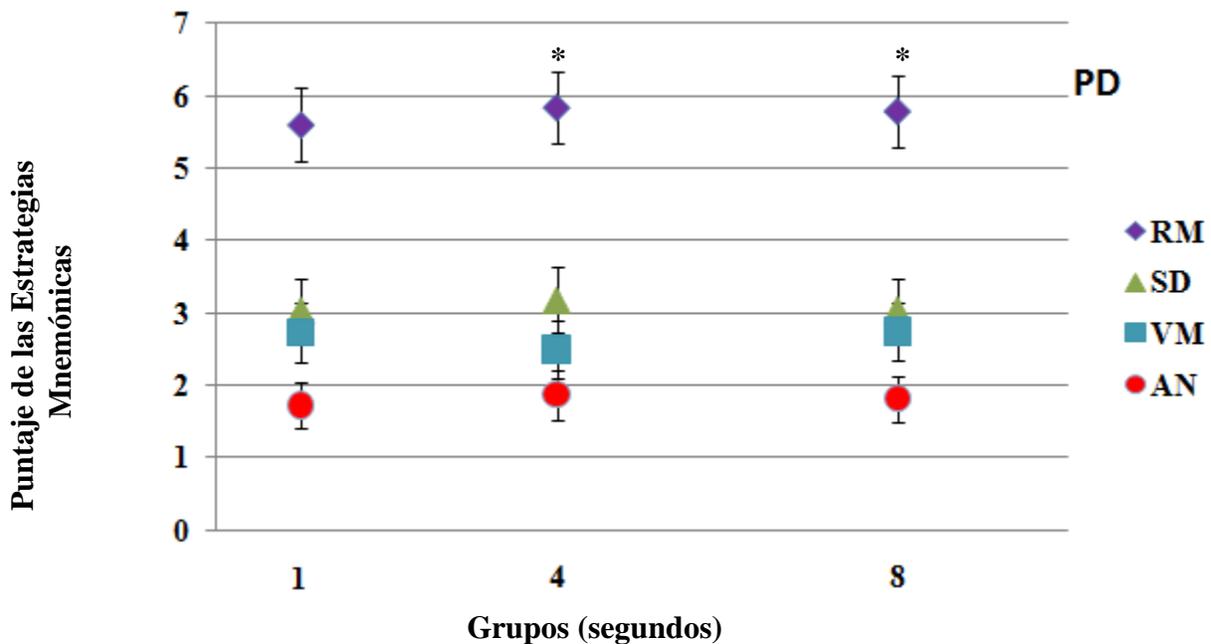


Figura 5. Puntajes asignados a las estrategias mnemónicas (Promedio  $\pm$  EEM) según el tiempo de exposición y el tipo de presentación en la prueba Memonum.

Estrategias mnemónicas: Secuencias de Digitación (SD); Repetición Mental (RM); Visualización Mental (VM); Agrupación Numérica (AN).

\*, Mayor puntuación asignada a RM por los participantes que desarrollaron la prueba Memonum en el tiempo de 8 segundos y 4 segundos en presencia de distractor (8s-PD y 4s-PD, respectivamente) en comparación con los participantes del tiempo de 1 segundo en presencia de distractor (1s-PD), (ANOVA de doble vía, seguido por prueba t de Bonferroni;  $p < .05$ ).

#### *Nivel de distracción y nivel de dificultad*

De acuerdo a los resultados del ANOVA de doble vía respecto al puntaje asignado al nivel de distracción, según el factor tiempo de exposición, el tipo de presentación y la interacción entre ambos, no tuvo diferencias significativas  $F(2,130) = .805$ ,  $p = .449$ ;  $F(1,130) = .525$ ,  $p = .470$ ;  $F(2,130) = 0.922$ ,  $p = .400$ , respectivamente. En cuanto al nivel de dificultad asignado por los niños, no se hallaron diferencias significativas en el factor tiempo de exposición  $F(2,130) = .326$ ,  $p = .722$ , en el factor tipo de presentación  $F(1,130) = .214$ ,  $p = .644$ , ni la interacción entre los factores  $F(2,130) = 1.350$ ,  $p = .263$ .

### *Análisis de correlación*

#### *Prueba Memonum y variables demográficas*

La prueba de Pearson arrojó correlación positiva estadísticamente significativa en el grupo 4PD ( $r=.451, p<.05$ ) para la variable escolaridad y el número de aciertos, indicando que en la medida que aumenta el nivel académico, también aumenta la capacidad de almacenamiento. En relación con los tiempos de respuesta promedio, se halló correlación negativa para la variable edad en el grupo de 1PD ( $r= -.487, p<.05$ ) destacando que a mayor edad, menor tiempo de respuesta requiere el niño; asimismo, se encontró correlación negativa con la variable edad respecto al tiempo de respuesta mínimo en el grupo 4AD ( $r= -.504, p<.05$ ), señalando que los niños de mayor edad utilizan menor tiempo mínimo de respuesta, es decir demuestran rapidez en el ejecución de la prueba (Anexo J).

#### *Prueba Memonum y Test de Matrices Progresivas de RAVEN*

Los resultados obtenidos mediante la prueba RAVEN correlacionan positivamente con el número de aciertos en los grupos 1AD ( $r= .447, p<.05$ ) y 4PD ( $r= .516, p<.05$ ) demostrando que mayor capacidad intelectual, aumenta la capacidad de retención en los participantes de estos grupos. Asimismo, se halló correlación positiva estadísticamente significativa para la variable aciertos acumulados en los grupos 1AD ( $r= .411, p<.05$ ) 1PD ( $r= .420, p<.05$ ) y 8PD ( $r= .404, p<.05$ ), destacando mejor rendimiento en la prueba Memonum cuando aumenta la puntuación en el test de matrices progresivas.

En cuanto al tiempo mínimo y tiempo promedio de respuesta se detectó correlación negativa con el grupo 1AD ( $r= -.447, p<.05$ ) ( $r= -.423, p<.05$ ) respectivamente, mostrando que a mayor capacidad intelectual disminuye el tiempo mínimo y tiempo promedio de respuesta, es decir, los integrantes de este grupo realizaron la tarea de retención con rapidez (Anexo K).

#### *Prueba Memonum y EMC*

De acuerdo a los análisis realizados por la prueba de Pearson se identificó correlación negativa entre la variable autoestima (EMC) y aciertos (Memonum) en el grupo 1PD ( $r= -.444, p<.05$ ) evidenciando menor cantidad de aciertos en la medida que aumenta la autoestima. Al mismo tiempo, se destaca correlación negativa entre autoestima y aciertos acumulados ( $r= -.422, p<.05$ ) resaltando que a

mayor puntaje en la variable autoestima, los participantes obtuvieron menor número de aciertos acumulados.

Al interior del grupo 4PD se halla correlación positiva (.499,  $p < .05$ ) en la variable autoestima con el número de aciertos, y correlación negativa con el tiempo promedio y tiempo mínimo de respuesta ( $r = -.536$ ,  $p < .05$ ) ( $r = -.457$ ,  $p < .05$ ) respectivamente, demostrando que a medida que aumenta el autoestima, aumenta la capacidad de almacenamiento y disminuye el tiempo promedio y mínimo de respuesta que emplea el niño en la prueba Memonum, desarrollándola rápidamente. Asimismo, existe correlación negativa ( $-.638$ ,  $p < .05$ ) entre la variable autoconfianza y tiempo promedio de respuesta, correspondiendo a que a mayor creencia de que se es capaz de realizar las actividades propuestas, el participante demanda un menor tiempo al responder la tarea de memoria.

Ahora bien, en este mismo grupo se halló correlación negativa para las variables depresión con aciertos y aciertos acumulados ( $r = -.614$ ,  $p < .001$ ) ( $r = -.547$ ,  $p < .05$ ) respectivamente, señalando que a mayor puntaje en la variable depresión, menor capacidad de retención (Anexo L).

#### *Prueba Memonum y Test de Cancelación de la "A"*

A razón de los aciertos alcanzados en el TCA con la cantidad de aciertos y aciertos acumulados en el Memonum, se destaca correlación negativa para el grupo 4AD ( $r = -.474$ ,  $p < .05$ ) ( $r = -.449$ ,  $p < .05$ ) respectivamente, evidenciando que a mayor número de aciertos en TCA, menor número de estímulos retenidos. No obstante, dentro de este mismo grupo se halló correlación positiva en el TCA con el tiempo promedio de respuesta ( $r = .463$ ,  $p < .05$ ), demostrando que una mayor cantidad de aciertos en la prueba de atención, los participantes demandan mayor tiempo promedio de respuesta.

Contrario a lo anterior, en el grupo 8AD se encontró correlación positiva en las variables aciertos en el TCA y aciertos y aciertos acumulados para la prueba Memonum ( $r = .467$ ,  $p < .05$ ) ( $r = .493$ ,  $p < .05$ ) respectivamente, pero negativa, para el tiempo promedio de respuesta ( $r = -.496$ ,  $p < .05$ ), indicando que los participantes de este grupo que obtuvieron mayor número de aciertos en TCA presentan mayor capacidad de retención con un menor empleo de tiempo promedio de respuesta.

En cuanto al tiempo empleado en la ejecución del TCA, en el grupo 4AD se detectó correlación positiva con el número de aciertos y aciertos acumulados en la prueba Memonum ( $r = .514$ ,  $p < .05$ ) ( $r = .492$ ,  $p < .05$ ) respectivamente; y correlación negativa para el tiempo promedio de respuesta ( $r = -.445$ ,

$p < .05$ ), destacando que a mayor tiempo empleado en el TCA, mayor capacidad de almacenamiento y menor tiempo promedio de respuesta.

Similar a lo anterior, se encontró que para el grupo 8AD hubo correlación positiva en el tiempo del TCA con aciertos ( $r = .630, p < .001$ ), aciertos acumulados ( $r = .492, p < .05$ ) y tiempo máximo de respuesta ( $r = .596, p < .001$ ), señalando que a mayor tiempo utilizado en el TCA, aumenta la capacidad de retención y el tiempo máximo que requiere el evaluado para responder a la prueba Memonum.

Del mismo modo, dentro del grupo 8PD se identificó correlación positiva en el tiempo del TCA con aciertos ( $r = .442, p < .05$ ), aciertos acumulados ( $r = .463, p < .05$ ) y tiempo máximo de respuesta ( $r = .551, p < .001$ ), señalando que a mayor tiempo utilizado en el TCA, aumenta la capacidad de retención y el tiempo máximo que requiere el evaluado para responder a la prueba Memonum (Anexo M).

#### *Autoinforme y variables demográficas*

Según la edad y la puntuación en la estrategia repetición mental para el grupo 4PD, los resultados de la prueba de Pearson revelaron correlación negativa ( $r = -.543, p < .05$ ) señalando que los participantes de menor edad asignaban un mejor puntaje a esta estrategia; sin embargo, al interior del grupo 8AD se halló correlación positiva respecto a la edad y la estrategia secuencia de digitación ( $r = .409, p < .05$ ) evidenciando que los niños de mayor edad asignaron mayor puntaje al uso de la estrategia de secuencias de digitación.

De acuerdo a la variable género se encontró correlación positiva al interior del grupo 1AD en el género femenino con la estrategia de agrupación numérica ( $r = .447, p < .05$ ); de la misma manera, para el grupo de 4AD se evidenció correlación positiva en el género femenino con la estrategia repetición mental ( $r = .467, p < .05$ ).

Para el grupo 1PD se encontró correlación positiva entre el grado de escolaridad y la estrategia secuencia de digitación ( $r = .468, p < .05$ ) indicando que a mayor nivel escolar, mayor puntuación a esta estrategia. Por otra parte, en el grupo 8AD se observó correlación negativa con el nivel de dificultad consignado en el formato de autoinforme de la prueba Memonum ( $r = -.413, p < .05$ ), indicando que los participantes de menor grado de escolaridad reportan mayor nivel de dificultad en la misma.

## Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo conocer el efecto de los tiempos de exposición de dígitos y la presencia de un distractor sobre el desempeño de la memoria de trabajo visual en niños escolarizados a través de la herramienta computarizada Memonum, para contribuir al estudio de esta función cognitiva dentro del campo investigativo.

Esta discusión se desarrolla en función de analizar los resultados obtenidos por medio del contraste entre estos y los referentes teóricos que abordan el tema, a partir de las preguntas de investigación planteadas; a su vez, harán parte de estos análisis, los resultados adicionales asociados al formato de autoinforme, variables sociodemográficas, puntajes del RAVEN, EMC y TCA, y su relación con los puntajes obtenidos por la prueba Memonum, a partir del test de correlación de Pearson.

Preliminarmente, es necesario mencionar que entre los grupos no se presentaron diferencias estadísticas respecto a las variables edad, género, escolaridad, capacidad intelectual y atencional, de manera que no actuaron como variables extrañas, así pues, los resultados obtenidos pueden ser atribuidos a las variables estipuladas: tiempo de exposición y tipo de presentación.

*¿Cuál es el efecto de los tiempos de exposición de dígitos sobre el desempeño en la memoria de trabajo visual evaluada por la prueba Memonum?*

De acuerdo a los resultados encontrados en este estudio, se destacó que los participantes que presentaron la prueba en 8 segundos obtuvieron un mejor desempeño mnemónico en función del número de aciertos y aciertos acumulados, en contraste con los alcanzados por los niños que presentaron la prueba en el tiempo de 1 y 4 segundos.

Lo anterior se sustenta con base en los resultados descritos en la investigación de Albarracín, et al (2008) en donde se evidenció que, en una muestra universitaria, el empleo de los tiempos de exposición más amplios aumenta el desempeño mnemónico en la prueba Memonum; asimismo, Mejía y Pineda (2008) corroboran lo mismo, señalando que un mayor tiempo de contacto con la información permite potenciar la capacidad de almacenamiento en la MT de los adultos mayores. En coherencia con lo mencionado, Fisher (2001) argumenta que, por medio de la tarea computarizada de cubos de Corsi, el rendimiento mnemónico mejora confiablemente con tiempos más amplios de presentación del estímulo (1, 3 y 9 segundos). Ante esto, la revisión teórica realizada en el presente estudio, permitió identificar la existencia de diversos estudios en donde se evalúa la MT en población infantil, en función

del uso de distractores y las diferentes estrategias empleadas para el recuerdo, más no establecen el efecto que tienen los tiempos de exposición como posibles potenciadores del desempeño mnemónico, por lo tanto esta fue una limitación para contrastar los resultados de este estudio.

Contrario a lo esperado, no se encontraron resultados significativos en cuanto a tiempos promedio de respuesta a partir de la evaluación del factor tiempo de exposición, que indicaran una velocidad de procesamiento diferencial entre los niños que conformaron la muestra, posiblemente esto se deba a que los participantes en estas edades se encuentran en un nivel similar de maduración cerebral, dadas las características evolutivas (Pickering, 2001); demostrando entonces que los tiempos de exposición ejercieron un efecto potenciador en la capacidad mnemónica, medida por los aciertos, pero no, en la velocidad con que los niños respondieron a la prueba.

Además, existen otras condiciones que pueden explicar cambios relacionados a un mayor nivel de retención (Navalón, Ato & Rabadán, 1989), como los conocimientos adquiridos durante el proceso de escolarización y las estrategias que utilizan los niños para el aprendizaje (Pickering, 2001). Dichas condiciones se presentan a lo largo del crecimiento, puesto que en la edad adulta y adulta mayor, un amplio tiempo de exposición de los estímulos permite a las personas realizar un proceso de codificación adecuado por medio del uso de estrategias que le permiten al individuo mantener activa la información (Albarracín, et al. 2008; Mejía & Pineda, 2008). Respecto al uso de las estrategias mnemónicas en el presente estudio, se halló que los niños que presentaron la prueba en los tiempos más amplios de exposición de dígitos (4 y 8), asignaron un mayor puntaje a la estrategia repetición mental, hallazgo que coincide con lo encontrado por Mejía y Pineda (2008) evidenciando que una vez instaurada esta estrategia se mantiene vigente a lo largo de la vida.

Adicionalmente, la relación hallada entre las variables independientes, tiempo de exposición y tipo de presentación, y las dependientes, variables demográficas, puntajes obtenidos en RAVEN, EMC y TCA, señalan datos significativos que merecen ser mencionados.

En primer lugar, se destaca que en la condición 1 (AD/PD), el desempeño mnemónico se relaciona positivamente con la capacidad intelectual del evaluado, y negativamente con la velocidad de procesamiento, traduciéndose en que a mayor capacidad intelectual, mejor desempeño en la tarea de memoria de trabajo visual ejecutando con mayor rapidez la misma. Ahora bien, en los grupos de mayor tiempo de exposición del dígito, en presencia del distractor (4PD y 8PD), se observó la misma relación

positiva en cuanto a la capacidad de almacenamiento, dada en aciertos y aciertos acumulados para cada condición, respectivamente. Estos resultados se soportan en el estudio de Lynn y Irwing (2008) quienes también reportan que el factor general de inteligencia (“g”), presenta correlación altamente significativa con la MT.

A partir de los datos analizados mediante el coeficiente de correlación de Pearson, se pudo apreciar que en las condiciones de 1 y 4 segundos de presentación, no se revelaron relaciones estadísticamente significativas entre las variables del Memonum con las variables de las demás pruebas y las características sociodemográficas que pudiesen asociarse al desempeño mnemónico, excepto a la correlación positiva detectada entre el género femenino y el uso de la estrategia agrupación numérica, presumiendo que el corto tiempo de presentación del estímulo imposibilitó que las niñas recurrieran a la repetición mental como apoyo para mejorar su desempeño.

Respecto a la relación encontrada entre el TCA y el Memonum, se pudo observar que la variable que correlacionó positivamente con el desempeño mnemónico fue el tiempo de la sesión y no la cantidad de aciertos (TCA), pues se pudo observar que en la condición de 4 segundos de exposición del estímulo, el aumento de la cantidad de aciertos del TCA se relaciona con una disminución en la capacidad de almacenamiento y aumento en el tiempo de respuesta; sin embargo, se tiene en cuenta que a mayor tiempo de ejecución del TCA se genera una mayor capacidad de retención y menor tiempo de respuesta; en otras palabras, lo anterior podría indicar que el tiempo de ejecución del TCA responde mejor al aumento en la capacidad de memoria. La correlación negativa entre el TCA y el Memonum, en cuanto al número de aciertos, fue un resultado no esperado, pues en los estudios realizados con la esta herramienta computarizada se reporta lo contrario y la literatura no muestra indicios objetivos que expliquen este fenómeno.

En contraste con lo postulado, en la condición de 8 segundos de presentación del estímulo, únicamente se halló correlación entre el incremento de la cantidad de aciertos del TCA, con el aumento de la capacidad mnemónica y la disminución del tiempo de respuesta, es decir, que a mayor nivel atencional se da un aumento del almacenamiento de la información empleando poco tiempo para procesar la misma. Por otra parte, a mayor tiempo de ejecución de la tarea del TCA, mayor capacidad de retención numérica y, mayor amplitud del tiempo en la prueba Memonum, asumiéndose que entre más

información a recordar, se necesita mayor tiempo para responder a la tarea; estos resultados se soportan con hallazgos similares en el estudio de Mejía y Pineda (2008) con adultos mayores, quienes corroboran el planteamiento de una función atencional análoga al papel del ejecutivo central en tareas de memoria de trabajo.

Cabe mencionar que para este grupo se identifica una correlación positiva significativa entre la edad y la puntuación asignada a la estrategia mnemónica secuencias de digitación, demostrando que en la medida en que aumenta la edad, aumenta también el uso de esta estrategia. Esta relación puede explicarse según el estudio de Albarracín (2007) donde los estudiantes universitarios también asignaron mayor puntaje a esta estrategia en periodos de exposición de los dígitos más amplios, indicando que éste recurso se manifiesta en la infancia y se mantiene por lo menos hasta la adultez joven, debido especialmente a que los tiempos de mayor presentación permiten a los participantes mantener activa la información, gracias al empleo de antiguas o nuevas estrategias, con el fin de obtener un recuerdo más elaborado (Albarracín, 2007; Lecerf & Roulin, 2006).

Con base en las apreciaciones preliminares, se resalta que el tiempo de exposición de 8 segundos es la condición que mejor potencia el desempeño mnemónico evaluado por la prueba Memonum en población infantil puesto que tiempos de menor duración (4 y 1 segundos) no son lo suficientemente sensibles para discriminar cambios en la capacidad de almacenamiento según el presente estudio.

Finalmente, todos los hallazgos referidos con antelación apuntan a lo que plantean Menezes, et al. (2009) en relación a la importancia de la MT para la realización de diferentes actividades formales como la adquisición de la lectura, escritura y matemáticas para los niños en la escuela primaria. En este orden de ideas, Manso y Ballesteros (2003) sugieren como ejemplo, para comprender la relevancia de la memoria de trabajo en el proceso de alfabetización, el aprendizaje ortográfico, que si bien en sus primeras fases es de naturaleza predominantemente fonológica, en su fase de automatización y consolidación se transforma progresivamente en un proceso de marcado carácter visoespacial; de ahí que amplios tiempos de exposición de un estímulo ortográfico, producen un aprendizaje efectivo y duradero, porque las palabras sometidas a normas ortográficas dependen en mayor medida de factores

visoespaciales, pues al parecer, la naturaleza de la huella visual es más sólida y de mayor duración al permanecer durante más tiempo en la agenda visoespacial que en el bucle fonológico.

Así pues, el incremento de los tiempos de exposición de los estímulos visuales ocasiona mayor oportunidad para apelar a los recursos atencionales asociados a las estrategias utilizadas para el recuerdo; de igual manera, Otálora y Orozco (2006) mencionan que resulta factible suponer que el desempeño exitoso de los niños, para la nominación de números a partir de tercer grado se debe al dominio global de las reglas del sistema de numeración adquiridas durante el proceso de escolarización.

*¿Cuál es el efecto de la presentación de un distractor sobre el desempeño en la memoria de trabajo visual evaluada por la prueba Memonum?*

Los hallazgos de esta investigación demostraron un mejor desempeño en el desempeño mnemónico en los participantes cuando presentaron la prueba Memonum en ausencia de distractor, evidenciando una mayor cantidad de aciertos y aciertos acumulados, condición similar a lo encontrado en los adultos mayores (Mejía & Pineda, 2008) pero distinta a lo planteado por Albaracín et al. (2008) en su estudio con población universitaria. Sin embargo, en los tres estudios se pudo identificar que el estímulo distractor (pantalla en color) generó interferencia atencional, aunque no de la misma manera, puesto que, tanto en población infantil como adulta mayor, esta interferencia se evidenció por la cantidad de estímulos retenidos, mientras que en población universitaria, se detectó por los tiempos de respuesta. En los niños esto podría explicarse porque dadas las características de desarrollo, los componentes de la MT actúan de forma independiente, y por ello, no logran integrar la información y regular la atención de forma eficaz como los adultos (Pickering, Gathercole & Peaker, 1998; Gathercole & Pickering, 2000, citados por Gathercole, et al. 2004) y en población mayor, esto sucede a causa de fallas en el componente ejecutivo asociadas al envejecimiento normal (Román y Sánchez, 1998). En cambio, en los adultos jóvenes la diferenciación del rendimiento está relacionado con lo planteado por Luce (1986) (citado por Albarracín, et al. 2008) quien propone que los tiempos de respuesta evidencian información sobre la actividad mental, de modo que una posible explicación sobre estas discrepancias se atribuye a las diferencias individuales en velocidad de procesamiento, pero no en la capacidad de retención, puesto que en esta etapa la MT está completamente estructurada; en relación a este postulado, se hace necesario resaltar que los adultos han desarrollado a cabalidad los procesos de

inhibición, mientras que los niños, de acuerdo al desarrollo evolutivo aún no lo han conseguido pues la corteza prefrontal está en proceso de maduración.

Otra explicación pertinente para demostrar la disminución de los aciertos en población infantil a partir de la presentación de un distractor, se relaciona con el desarrollo cerebral, ya que es en la adolescencia que la MT evoluciona hasta alcanzar su mayor grado de perfección, gracias a la constante maduración de la Corteza Prefrontal, la cual está asociada principalmente a las Funciones Ejecutivas (FE) y cuya especialidad tiene que ver con la organización, anticipación, planificación, inhibición, flexibilidad, autorregulación y control de la conducta, constituyéndose como requisitos importantes para resolver problemas de manera eficaz y eficiente (Soprano, 2003).

Adicionalmente, Conlin, et al. (2005) mencionan que cuando en una tarea de memoria de trabajo se exhibe un distractor en la misma modalidad (visual o auditiva) a la que se presenta la información, el efecto de interferencia tiene más impacto que cuando el mismo estímulo es presentado en modalidades distintas, por ejemplo, si la tarea implica la exposición visual, tanto del estímulo crítico como del distractor, se produce una mayor interferencia, que si el distractor se hubiese presentado por el canal auditivo. De acuerdo a esto, el bajo rendimiento de los niños en la prueba Memonum, puede explicarse bajo las apreciaciones hechas por Conlin, et al. (2005) en su estudio, puesto que en esta prueba el estímulo distractor expuesto (pantalla a color) y los dígitos a recordar pertenecen a la modalidad visual. En concordancia con lo anterior, Rodríguez, et al. (2006) plantean que el uso de distractores implica un compromiso de los procesos atencionales y en este sentido, se podría considerar la utilidad del Memonum en la evaluación del déficit de atención (Mejía & Pineda, 2008). De hecho, los resultados de la investigación con niños, asociados a la correlación existente entre el test de Cancelación de la "A" y la prueba Memonum, sugieren que a mayor nivel atencional (cantidad de aciertos y tiempo de ejecución del TCA), aumenta la capacidad de almacenamiento (aciertos y aciertos acumulados) y por tanto el tiempo máximo empleado por el participante al realizar la tarea de retención.

En contraposición con todo lo anterior, mediante los resultados del autoinforme, los participantes no manifestaron haber percibido interferencia atencional causada por la presencia del distractor, como tampoco expresaron dificultad en la realización de la tarea; a excepción de los niños de menor grado de escolaridad (tercero) según los resultados obtenidos mediante el test de correlación. Este análisis puede ser explicado porque a los niños con mayor grado de escolaridad, las tareas visuales

(como el Memonum) resultan ser más rápidas y precisas de realizar, considerándose más fáciles que las tareas auditivas según lo reportan Vuontela, et al. (2003) en un estudio llevado a cabo con población infantil; asimismo, estos autores argumentan que esto se debe a que la MT visual alcanza la madurez funcional antes que el sistema auditivo correspondiente.

Como explicación adicional al desempeño de los niños en la prueba Memonum, es importante mencionar otras variables que se relacionan con éste. Según la edad, los participantes que ejecutaron la prueba con el tiempo de exposición más corto en presencia de distractor, tuvieron un menor tiempo promedio de respuesta, indicando mayor velocidad en el desarrollo de la misma. En este sentido, el breve periodo de presentación del estímulo, exige mayor rapidez en la respuesta con el fin de evitar la pérdida de la información. Ante esto, Miller y Vernon (1996) proponen que la velocidad de procesamiento es una habilidad que madura en el contexto de la experiencia, la educación y la cultura, pues no parece ser una capacidad que se enseña a los niños más pequeños. Lo mismo encontró Gómez (2008) al observar una diferencia entre los grupos de mayor y menor edad, en donde el tiempo de reacción disminuye a medida que aumenta la edad. Por su parte, Tabibi y Pfeffer (2007) realizaron un estudio con el objetivo de examinar el efecto de los distractores en la capacidad de los niños para identificar sitios seguros y peligrosos para cruzar una carretera y además, conocer la relación entre la identificación de estos sitios y la atención, encontrando que los niños más pequeños respondían de manera más lenta a las tareas que los niños más grandes, comprobando a su vez, que el tiempo necesario para identificar sitios seguros para el cruce de calles se vio afectada por distractores. En síntesis, Gautier y Droit (2002) consideran que la distracción atencional puede producir una pérdida de claves temporales, que resulta en un acortamiento de la duración de respuesta.

Asimismo, a medida que aumenta la escolaridad se presenta un mayor uso de las estrategias mnemónicas, en este caso, secuencias de digitación, la cual puede ser explicada, como se mencionó anteriormente, porque los tiempos de exposición más cortos propician el uso de estrategias relacionadas con la agenda visoespacial.

Desde otra perspectiva, el presente estudio reveló que los niños pertenecientes a la condición de 1PD, quienes reportaron mayor puntaje en autoestima en la EMC, presentaron menor capacidad de retención. Pese a lo señalado, en el tiempo intermedio de exposición del estímulo (4 segundos) en la misma modalidad de presentación (PD), se identifica la relación positiva entre las variables autoestima, capacidad intelectual y velocidad de procesamiento, todas éstas asociadas al desempeño mnemónico,

determinando que, cuando los participantes manifestaban una mejor percepción y valoración de sí mismos, tenían un rendimiento mnemónico acorde con su capacidad intelectual; en este sentido, Tafarodi y Marshall (2003) refieren que la autoestima está relacionada con la memoria selectiva y se supone que, por ejemplo, el impacto de los acontecimientos negativos, al ser recordados, retroalimentan la gravedad de la autoestima, convirtiéndose en un círculo vicioso para la persona.

De cierta manera, lo anterior también corresponde con la evidencia arrojada por los análisis de correlación, expresados en que a mayor puntuación asignada a la variable depresión, menor capacidad de retención presentaban los niños en la tarea Memonum. Este hecho puede ser sustentado por la estrecha relación que tiene el estado de ánimo depresivo con la afectación de la atención y la memoria, tal y como lo mencionan García, Ortega, Ruiz y Lorenzo (2008) en su estudio, en el que encontraron que a medida que la intensidad del episodio depresivo aumenta, el rendimiento del paciente en pruebas de atención y memoria empeora.

En función con los datos obtenidos en este mismo grupo de evaluados, se pudo identificar que a medida que se progresa en la escuela, el desempeño mnemónico aumenta. Lo anterior puede ser entendido porque en un grado más avanzado de escolarización, los niños tienen mayor capacidad de inhibición de las respuestas y por ello logran focalizar mejor su atención hacia una determinada tarea, organizarla, seleccionar sus objetivos y planificar actividades, haciendo uso de diversas estrategias, autorregulando su propia conducta y discriminando los posibles distractores que le puedan impedir lograrlas (Soprano, 2003), todo esto quizás, producto de la influencia del desarrollo neurobiológico y de los mecanismos de aprendizaje que se adquieren en la escuela.

Por otra parte, el presente estudio reporta que los niños de tercero, a pesar del efecto del estímulo distractor presentado, utilizaron la estrategia repetición mental cuando el tiempo de exposición era más amplio (4 segundos); esto puede explicarse porque a partir de tercer grado (8 años) los niños empiezan a usar estrategias para el recuerdo, gracias a que en esta etapa el bucle fonológico logra integrarse completamente a la estructura de la MT, permitiendo traducir información de un elemento visual a una forma fonológica, estando este proceso sujeto a la alfabetización (Fastenau, Conant, & Lauer, 1998; Hitch et al., 1988; Logie, Della Sala, Wynn, & Baddeley, 2000, citados por Pickering, 2001). Lo anterior además se soporta a partir de las conclusiones de Lehmann y Hasselhorn (2007) al demostrar que hasta el tercer grado los niños son aptos para captar un mayor número de elementos a partir de la repetición, y que en este momento del desarrollo, los niños han aprendido a

utilizar una estrategia verbal en comparación con los niños pequeños que tienden a codificar la información de manera visual. En consecuencia, a la edad de 8 años, los niños tienden a utilizar un enfoque más fonológico para el almacenamiento de los estímulos no verbales, pues al parecer, aquellos que usan un código fonológico como estrategia de almacenamiento, obtienen mejores resultados que quienes no lo utilizan. (Brocki & Bohlin, 2004).

En suma, el estudio del efecto de un estímulo distractor sobre el desempeño en tareas de memoria de trabajo visual, resulta relevante en la medida en que se pueda valorar la influencia de la atención sobre la memoria, posibilitando la detección de patologías cognitivas a temprana edad.

## Conclusiones

La evaluación de la memoria de trabajo visual mediante la prueba Memonum en niños escolarizados permitió comprobar que un amplio tiempo de exposición de estímulos aumenta la capacidad de retención, evidenciado en el número de aciertos y aciertos acumulados, de manera que el tiempo de exposición de 8 segundos demostró potenciar significativamente la MT, permitiendo el uso de la estrategia repetición mental como un recurso para el mantenimiento de la información, tal y como se evidencia en los resultados del presente estudio.

La tarea Memonum en presencia del distractor genera interferencia atencional expresada en la disminución de los aciertos y aciertos acumulados, pero no en la velocidad de las respuestas, pues su aumento se vio reflejado con el incremento de la edad, lo cual significa que el empleo de un distractor afecta en los participantes la capacidad de almacenamiento, de manera que esto explica la relación que tienen los procesos atencionales con la memoria de trabajo, sustentándose en la correlación establecida entre el test de cancelación de la letra “A” y la prueba Memonum en el tiempo de exposición más amplio del estímulo, resultando que, a mayor nivel atencional (cantidad de aciertos y tiempo de la sesión), mayor capacidad de almacenamiento (aciertos).

Adicionalmente, la variable escolaridad indicó que la capacidad de la memoria de trabajo aumenta de acuerdo a la progresión escolar, debido al uso de las estrategias mnemónicas que los niños utilizan para garantizar el recuerdo de las series numéricas. A partir de tercero primaria, se evidencia el uso de la estrategia repetición mental, gracias a los amplios tiempos de exposición de la tarea; mientras que en cortos tiempos de exposición los participantes utilizaron las estrategias secuencias de digitación y agrupación numérica.

### Sugerencias

En función de los reportes del presente estudio así como de la revisión de otras investigaciones relacionadas con la memoria de trabajo infantil, para futuros estudios con el Memonum, se sugiere inicialmente la ampliación de los rangos de edad de los participantes, con el fin de establecer cambios en este tipo de memoria teniendo en cuenta el desarrollo evolutivo.

En segundo y último lugar, se propone ejecutar la prueba Memonum en regresión, ya que esta modalidad requiere mayor capacidad atencional (Rodríguez, et al. 2006) y por tanto mayor intervención los componentes de la MT; esto permitiría detectar con mayor sensibilidad dificultades atencionales características de los trastornos del neurodesarrollo, puesto que en éstos, el componente de la MT de mayor afectación es el ejecutivo central, de tal modo que su alteración impide modular la atención de acuerdo a las demandas del contexto y coordinar las estrategias mentales que están implícitas en el manejo de la información (Etchepareborda & Abad, 2005).

## Referencias

- Aguado, L. (2001). Aprendizaje y memoria. *Revista de neurología*, 32 (4), 373-381.
- Albarracín, A. P. (2007). Evaluación del desempeño de la memoria operacional y su correlación con los cambios de respuestas autonómicas como consecuencia de la aplicación de la prueba Memonum, variando intervalos de exposición de dígitos. Tesis de maestría, Universidad Industrial de Santander, Colombia.
- Albarracín, A. P., Dallos, M. I. & Conde, C. A. (2008). Implementación de una prueba automatizada para la evaluación de memoria operacional: Memonum. *Revista Colombiana de psiquiatría*, 37, 169-181.
- Alisina, A. & Sáiz, D. (2003). Un análisis comparativo del papel del bucle fonológico versus la agenda viso-espacial en el cálculo en niños de 7-8 años. *Psicothema*, 15 (2), 241-246.
- Amador, J. A., Forns, M. & Kirchner, T. (s.f.). *Repertorios cognoscitivos de atención, percepción y memoria*. Documento de trabajo. Recuperado el 30 de agosto del 2010, del sitio web del *Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico* de la Universidad de Barcelona: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/345/1/144.pdf>
- Andersson, U. (2008). Working memory as a predictor of written arithmetical skills in children: The importance of central executive functions. *British Journal of Educational Psychology*, 78, 181–203.
- Ardila, A. Rosselli, M. & Matute, E. (2005). *Neuropsicología de los trastornos del aprendizaje*. Guadalajara, México.: Manual Moderno.
- Ardila, A., Rosselli, M. & Puente, A. E. (1994) *Neuropsychological evaluation of the spanish speaker*. New York, EE. UU.: Plenum Press.
- Baddeley, A. D. (1992). Working Memory. *Science*, (9) 255-556.

- Baddeley, A. D. (1999). *Memoria Humana teoría y práctica*. Madrid, España.: McGraw-Hil.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-422.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature reviews neuroscience*, 4, 829-839.
- Ballesteros, S. (1999). Memoria Humana: Investigación y teoría. *Psicothema*, 11(4), 705-723.
- Baqués, J. & Sáiz, D. (1999). Medidas simples y compuestas de memoria de trabajo y su relación con el aprendizaje de la lectura. *Psicothema*, 11(4), 737-745.
- Bjorklund, D. (1995). *Children's thinking: Developmental fuction and individual differences*. Pacific grove: Books y Cole.
- Braddley, W. G., Daroff, R. G., Fenichel, G. M. & Jankovic, J. (2006). Abordaje de los trastornos intelectuales y de la memoria. En Kirshner, H. S. (Ed.), *Neurología Clínica diagnóstico y tratamiento* (4a. ed.) (pp. 65-74). Madrid, España.: Elsevier.
- Brocki, K. C. & Bohlin, G. (2004). Executive functions in children aged 6 to 13: A dimensional and developmental study. *Developmental neuropsychology*, 26 (2), 571-593.
- Bruning, R., Schraw, G., Norby, M. & Ronning, R. (2005). La memoria sensorial, a corto plazo y de trabajo (J. Sánchez & J. A. Bueno, Trad.). En (J. Sánchez & J. A. Bueno, Eds.), *Psicología cognitiva y de la instrucción* (pp. 21-42), (4a. ed). Madrid, España: Pearson. Prentice Hall. (Trabajo original publicado en 2004).

- Capilla, A., Romero, D., Maestú, F., Campo, P., Fernández, S. & González, J., et al. (2004). Emergencia y desarrollo cerebral de las funciones ejecutivas. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 32 (2), 377-386.
- Carrillo, P. (2010). Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales. Primera parte: Historia, taxonomía de la memoria, sistemas de memoria de largo plazo: la memoria semántica. *Salud Mental*, 33, 85-93.
- Castellanos, M. C. (2001). *Disociación en la Memoria de Trabajo Viso-Espacial*. Documento de trabajo. Recuperado del sitio web de *Departamento de Psicología Experimental y Fisiología del Comportamiento* de la Universidad de Granada: <http://servidor.ugr.es/~neurocogweb/TesinaCastellanos.pdf>
- Castillo, G. Gómez, E. & Ostrosky, F. (2009). Relación entre las funciones cognitivas y el nivel de rendimiento académico en niños. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9 (1), 41-54.
- Collins, L. & Long, C. (1996). Visual reaction time and its relationship to neuropsychological test performance. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 11(7), 613-623.
- Conlin, J., Gathercole, S. & Adams, J. (2005). Stimulus similarity decrements in children's working memory span. *Psychology*, 58A(8), 1434-1446.
- Craig, G. (1997). *Desarrollo psicológico* (7ª. ed.). México.: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Downing, P. E. (2000). Interactions between visual working memory and selective attention. *American Psychological society*, 11 (6), 467-473.
- Etchepareborda, M. C. & Abad, L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Revista de Neurología*, 40, 79-83.

- Fisher, M. H. (2001). Probing spatial working memory with the Corsi blocks task. *Brain and cognition* 45, 143–154.
- Friedman, N. P. & Miyake, A. (2000). Differential roles for visuospatial and verbal working memory in situation model construction. *Journal of experimental psychology*, 129 (1), 61-83.
- García, R., Oretga, E., Ruiz, E. & Lorenzo, J. M. (2008). Déficit de memoria en una muestra de pacientes con dolor crónico. *Revista de la sociedad española del dolor*, 1, 5-12.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B. & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, 40(2), 177-190.
- Gautier, T. & Droit, S. (2002). Attentional distraction and time perception in children. *International journal of psychology*, 37 (1), 27–34.
- Gómez, E. A. (2008). Reproducibilidad del Test de Reconocimiento Espacial con Demora (TRED) en la evaluación de tareas de memoria de trabajo visuo-espacial de niños escolarizados. Tesis de grado obtenido no publicada. Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia.
- Gómez E., Ostrosky, F. & Próspero, O. (2003). Desarrollo de la atención, la memoria y los procesos inhibitorios: relación temporal con la maduración de la estructura y función cerebral. *Revista de neurología*, 37 (6), 561-567.
- González, R. M., González, P. A., Izquierdo, M., Hernández, S., Alonso, M. A. Quintero, I., et al. (2008). Evaluación Neuropsicológica de la memoria en el Trastorno por Déficit de atención/hiperactividad: papel de las funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 47(5), 225-230.
- Guevara, M. A., Sanz, A., Hernández, M. & Ramos, J. (2004). ESTIMVIS: Un sistema computarizado para estimulación visual. *Revista mexicana de ingeniería biomédica*, 25(1), 52-59.

- Gutierrez, F., García, J., Elosúa, R., Luque, J. & Gárate, M. (2002). Memoria Operativa y Comprensión Lectora: Algunas Cuestiones Básicas. *Acción Psicológica, 1*, 45-68.
- Henson, R., Hartley, T., Burgess, N., Hitch, G. & Flude, B. (2003). Selective interference with verbal short-term memory for serial order information: A new paradigm and tests of a timing-signal hypothesis. *The quarterly journal of experimental psychology, 56A* (8), 1307–1334.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. (4ª. ed.). México DF, México.: Editorial McGraw-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5ª. ed.). México DF, México.: Editorial McGraw-Hill.
- Lakha, L. & Wright, J. (2004). Capacity limitations of visual memory in two-interval comparison of Gabor arrays. *Vision research, 44*, 1707–1716.
- Lecerf, T. & Roulin, J. L. (2006). Distinction between visuo-spatial short-term memory and working memory span tasks. *Swiss Journal of Psychology, 65*(1), 37- 54.
- Lehmann, M. & Hasselhorn, M. (2007). Variable Memory Strategy Use in Children's adaptive Intratask Learning Behavior: Developmental Changes and Working Memory Influences in Free Recall. *Child Development, 78* (4), 1068-1082.
- Logie, R. H. (1995). Working Memory. En R, Logie (Ed.), *Visuo-Spatial Working Memory* (pp. 64-92). East Sussex, UK.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Luciana, M. (2003). Practitioner Review: Computerized assessment of neuropsychological function in children: clinical and research applications of the Cambridge Neuropsychological Testing Automated Battery (CANTAB). *Journal of Child Psychology and Psychiatry 44*(5), 649–663.

- Luck, S. J. & Vogel, E. K. (1997). The capacity of visual working memory for features and conjunctions. *Nature*, 390, 279-281.
- Lynn, R. & Irwing, P. (2008). Sex differences in mental arithmetic, digit span, and g defined as working memory capacity. *Intelligence* 36, 226–235.
- Manso, A. J. & Ballesteros, S. (2003). El papel de la agenda visoespacial en la adquisición del vocabulario ortográfico. *Psicothema*, 15(3), 388-394.
- Martínez, L. M., Corredor, M. D. & Sepúlveda, N. K. (2007). Concordancia entre la sintomatología del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) identificada por padres y la sintomatología del trastorno identificada por maestros de niños de colegios de Bucaramanga. Tesis de grado obtenido no publicada, Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia.
- Mejía, M. A. & Pineda, G. E. (2008). Evaluación de la memoria de trabajo visual a través de la prueba Memonum en personas mayores de 50 años. Tesis de grado obtenido no publicada. Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia.
- Menezes, A., Godoy, S. & Gotuzo, A. (2009). Avaliação da memória de trabalho em alunos de 5a a 8a série do ensino fundamental. *Psicologia: Teoria e Prática*, 11(3):16-26.
- Mestre, J. & Palmero, F. (2004). Memoria. En M. Aguilar (Ed.), *Procesos psicológicos básicos. Una guía académica para los estudios en psicopedagogía, psicología y pedagogía*. (pp. 103-136). Madrid España.: Mc Graw Hill.
- Miller, L.T. & Vernon, P.A. (1996). Intelligence, reaction time, and working memory in 4- to 6-year-old children, *Intelligence*, 22(2), 155-190.
- Narbona, J. & Crespo, N. (2005). Trastornos de memoria y de atención en disfunciones cerebrales del niño. *Revista de neurología*, 40(1), 33-36.

- Navalón, C. Ato, M. & Rabadán R. (1989). El papel de la memoria de trabajo en la adquisición lectora en niños de habla castellana. *Infancia y aprendizaje*, 45, 85-106.
- Otálora, Y. & Orozco, M. (2006). ¿Por qué 7345 se lee como “setenta y tres cuarenta y cinco”? *Relime*, 9(3), 407-433.
- Pickering, S. J. (2001). The development of visuo-spatial working memory. *Memory*, 9, 423-432.
- Pineda, D. A., Kamphaus, R. W., Mora, O., Restrepo, M. A., Puerta, I. C., & Palacio, L.G. (1999). Uso de una escala multidimensional para padres de niños de 6 a 11 años en el diagnóstico de deficiencia atencional con hiperactividad. *Revista de Neurología*, 28, (7), 672-681.
- Portellano, J. A. (2008). *Neuropsicología infantil*. Madrid, España.: Editorial síntesis, S.A.
- Price, J. P. (2009). The computerized object and abstract designs test (COAD): A pilot study of a new test of visual working memory. *British Journal of Clinical Psychology*, 48, 109-123.
- Puerta, I. C. (2004). Instrumentos para evaluar las alteraciones de la conducta. *Revista de Neurología*, 38 (3), 271-277.
- Puerta, C. A. y Ríos, Y. A. (2001). Software de apoyo para la evaluación neuropsicológica de la conducta humana [Software y manual de cómputo]. Facultad de ingenierías, programa ingeniería de sistemas, Medellín, Antioquia, Colombia.: Universidad de San Buenaventura.
- Ramos, P. M., Gutiérrez, M. & Esteves, A. (1991). Medida de la capacidad de la memoria operativa y su dependencia de las condiciones de estrés y ansiedad. *Revista de teoría, investigación y práctica educativa*, (12), 405-410.
- Raven, J. C. (1983). Test de Matrices Progresivas para la Medida de la Capacidad Mental, Escala Especial, manual para la aplicación. Buenos Aires, Barcelona.: Paidós.

- Repovs, G. & Baddeley, A. (2006). The multi-component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*, 139, 5–21.
- Rodríguez, J., Fajardo, G. & Mata, M. (2006). Sistema automatizado para el estudio de la memoria visual de corto plazo. *Revista Hospital General Dr. Manuel Gea González*, 7(3), 108-117.
- Román, F. & Sánchez, P. (1998). Cambios neuropsicológicos asociados al envejecimiento normal. *Anales de la psicología*, 14, 27-43.
- Ruiz, J. (2002, noviembre). Memoria y Olvido. Recuperado de <http://acordeon.eresmas.net/memoria/me.html#tu>.
- Sainz, C. (1992). La velocidad de anticipación en alumnos de EGB. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, España.
- Sánchez, V., Borzone, A. & Diuk, B. (2007). La escritura de Textos en niños pequeños: Relación entre la transcripción y la composición. *Universitas Psychologica*, 6 (3), 559-569.
- Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de neurología*, 37(1), 44-50.
- Suengas, A. & Ruíz, J. M. (1981). Apuntes bibliográficos sobre la psicología de la memoria. *En Psicología cognitiva de la memoria*. Recuperado de [http://books.google.com.co/books?id=IId3B1-D9V8C&pg=PA66&dq=.+Apuntes+bibliogr%C3%A1ficos+sobre+la+psicolog%C3%ADa+de+la+memoria&hl=es&ei=1qVyTJ2OPMOB8gaZ5rikCg&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q=.%20Apuntes%20bibliogr%C3%A1ficos%20sobre%20la%20psicolog%C3%ADa%20de%20la%20memoria&f=false](http://books.google.com.co/books?id=IId3B1-D9V8C&pg=PA66&dq=.+Apuntes+bibliogr%C3%A1ficos+sobre+la+psicolog%C3%ADa+de+la+memoria&hl=es&ei=1qVyTJ2OPMOB8gaZ5rikCg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q=.%20Apuntes%20bibliogr%C3%A1ficos%20sobre%20la%20psicolog%C3%ADa%20de%20la%20memoria&f=false)

- Tabibi, Z. & Pfeffer, K. (2007). Finding a safe place to cross the road: The effect of distractors and the role of attention in children's identification of safe and dangerous road-crossing sites. *Infant and Child Development*, 16, 193–206.
- Tafarodi, R. W. & Marshall, B. M. (2003). Self-Esteem and Memory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(1), 29–45.
- Tirapu, J. & Muñoz, J. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 41(8), 475-484.
- Vaidya, C., Zhao, M., Desmond, J. & Gabrieli, J. (2002). Evidence for cortical encoding specificity in episodic memory: memory-induced re-activation of picture processing areas. *Neuropsychologia*, 40, 2136-43.
- Vuontela, V., et. al (2003). Audiospatial and Visuospatial Working Memory in 6–13 Year Old School Children. *Learning memory*, 10, 74-81.
- Wechsler, D. (1996). WAIS Escala de Inteligencia para Adultos, manual. (11va. ed.) . Madrid, España.: TEA
- Wilson, J., Scott, J. & Power, K. (1987). Developmental differences in the span of visual memory for patten. *Developmental Psychology*, 5, 249-255.
- Yan, T. & Tourangeau, R. (2008). Fast times and easy questions: the effects of age, experience and question complexity on web survey response times. *Applied cognitive psychology*, 22, 51–68.

**ANEXOS**

## ANEXO A

Formato de consentimiento informado para padres

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### 1. INTRODUCCIÓN

A usted señor (a) \_\_\_\_\_ Representante legal de \_\_\_\_\_ le estamos invitando a participar en un estudio de investigación cooperativo entre el Grupo de Neurociencias y Comportamiento de la Universidad Pontificia Bolivariana y el colegio Metropolitano.

Primero, nosotros queremos que usted conozca que:

- ✓ La participación es absolutamente voluntaria.
- ✓ Esto quiere decir que si usted lo desea puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin tener que dar explicaciones.
- ✓ Los beneficios que usted recibirá no son de tipo económico.
- ✓ Es importante que usted comunique al grupo investigador cualquier opinión o inquietud que presente sobre su participación en el estudio.

#### 2. INFORMACIÓN SOBRE EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

A continuación se describirá en detalle en qué consiste el estudio de investigación. Antes de tomar cualquier decisión de participación, por favor, tómese todo el tiempo que necesite para preguntar, averiguar y discutir, con cualquiera de los investigadores del Grupo de Neurociencias y Comportamiento, los aspectos relacionados con este estudio.

##### **Propósito**

El propósito de este estudio es evaluar la memoria de trabajo visual por medio de la prueba Memonum en una muestra de niños escolarizados. Para este estudio se evaluarán niños que cursan tercero, cuarto y quinto de primaria, pertenecientes al colegio Metropolitano. Para lograr este objetivo se utilizarán los siguientes instrumentos: *Ficha de Ingreso*, es un formato que indaga información sobre datos sociodemográficos, historia del desarrollo, antecedentes médicos personales y familiares, historia escolar y algunas observaciones relevantes reportadas por los padres de familia; *Tarea de Reconocimiento Numérico*, es una prueba que permite el reconocimiento de dígitos previo al desarrollo de la Prueba Memonum; *Test de Matrices Progresivas para la medida de la capacidad intelectual*, es un instrumento que permite medir la capacidad intelectual de forma no verbal, mediante una tarea de completar piezas faltantes en una serie de láminas; *Test de Cancelación de la letra "A"*, es un test de la medida de vigilancia y registro visual que facilita la evaluación de la atención selectiva y sostenida; *Prueba Memonum*, es una herramienta computarizada, que utiliza una tarea de retención de dígitos para evaluar memoria de trabajo, usando dos rutinas, la primera de entrenamiento en la cual se ofrecen las instrucciones al participante y la segunda de evaluación en la que se registra el desempeño; y, *Formato de Autoinforme*, por medio de este formato el participante valora tres aspectos de acuerdo con su

desempeño en la Prueba Memonum, estos aspectos son: estrategias empleadas, distracción y dificultad, puntuados en escalas de 0 a 10.

### **Procedimiento**

Se ha llevado a cabo un proceso de selección aleatorio, en el cual su hijo ha sido seleccionado para participar en el estudio y es por ello que se le está brindando la información relacionada con éste. El estudio se llevará a cabo en dos jornadas de valoración individual, desarrolladas siempre en días consecutivos, en la jornada de la mañana. En la primera se implementará la Tarea de Reconocimiento Numérico y el Test de Matrices Progresivas para la medida de la capacidad intelectual. Los niños que logren clasificarse según los requerimientos mínimos de estas pruebas, serán evaluados en una segunda jornada, en la cual se administrará el Test de Cancelación de la letra “A”, la Prueba Memonum y el formato de autoinforme. Posteriormente, se ejecutará el procesamiento y análisis de la información correspondiente a cada participante, estructurando los hallazgos relevantes en un informe de desempeño individual y haciendo su respectiva retroalimentación.

### **Riesgos**

De acuerdo con la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, no existe ningún tipo de riesgo por hacer parte del estudio, esto quiere decir que durante su participación en el estudio su hijo no correrá ningún riesgo a nivel médico, ni se realizará ningún tipo de intervención clínica o procedimiento invasivo.

### **Beneficios**

Los estudios de investigación como éste, producen conocimientos que pueden ser aplicados para la evaluación futura de otras personas, en otros contextos, con otras costumbres, condiciones sociales, características psicológicas, edades y niveles socio económicos. Por esta investigación ni usted, ni su hijo recibirán beneficio económico, sin embargo si su hijo participa en el estudio será valorado a nivel neuropsicológico, lo cual le permite obtener una orientación con respecto a su capacidad intelectual y su desempeño mnemónico; además es gracias a la contribución de personas como usted que será posible que se puedan comprender mejor aspectos relacionados con la Memoria de Trabajo, específicamente con procesos de evaluación mediante herramientas computarizadas como el Memonum.

### **Reserva de la información**

La información que usted aportará a través de los cuestionarios y la entrevista durante esta investigación será absolutamente confidencial y no será proporcionada a ninguna persona diferente a usted bajo ninguna circunstancia, a cada cuestionario se le asignará un código de tal forma que otras personas auxiliares en la investigación no tengan acceso a sus datos personales. Sólo los investigadores (responsables del estudio) tendrán acceso al código y su identidad verdadera para poder localizarlo. En caso de que un auxiliar del grupo de investigación deba evaluar su hijo, éste tendrá acceso a su identidad pero no conocerá el código de los resultados, para de esta manera garantizar su derecho a la intimidad. De igual forma, no se divulgarán, ni se publicarán a través de ningún medio los nombres de los participantes y nadie fuera del grupo investigador conocerá su información personal. Los síntomas y diagnósticos que se detecten sólo le serán informados al padre si con ello puede conseguirse un tratamiento eficaz y a tiempo.

### **Derecho a retirarse del estudio de investigación**

Es importante que usted tenga claro que puede retirarse del estudio en el momento que desee, sin embargo, los datos obtenidos hasta ese momento seguirán formando parte del estudio, a menos que usted solicite por escrito que su identificación e información sea borrada de nuestra base de datos. Al retirar su participación usted deberá informar al grupo investigador si desea que sus respuestas sean eliminadas, los cuestionarios que usted llenó pueden ser incinerados.

### **Información médica no prevista**

Durante el desarrollo de este estudio es posible que se obtenga información acerca de la conducta de su hijo(a) no prevista, si esta información se considera importante para el cuidado, el bienestar y la salud de su hijo, nosotros le recomendaremos el especialista adecuado y en este caso, nuestra investigación NO cubre los costos de dicha atención. Si nosotros tenemos información relevante acerca de la conducta de su hijo, ésta será suministrada de manera personal, así mismo, si usted obtiene información por parte de otros médicos de alguna enfermedad o aspectos importantes que no conocía antes de vincularse a este estudio, por favor contáctenos pues podría ser importante para nosotros.

### **3. ESTUDIOS FUTUROS**

Los resultados de esta investigación serán grabados con un código numérico y éstos no serán colocados en la historia clínica del niño. Los resultados serán publicados en revistas de literatura médica científica garantizando que la identificación de los participantes no aparecerá en estas publicaciones. Es posible que en el futuro la historia clínica y los registros del desempeño de los niños, sean utilizados para otras investigaciones cuyos objetivos o propósitos no aparecen especificados en este formato de consentimiento informado que usted firmará, si esto llega a suceder, toda la información será entregada de manera codificada para garantizar que no se revelará el nombre del niño. De igual manera, si otros grupos de investigadores solicitan información para hacer estudios cooperativos, la información se enviará sólo con el código, es decir, la identificación del niño no saldrá fuera de la base de datos del grupo de investigación.

### **4. CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Después de haber leído completamente toda la información contenida en este documento con respecto al proyecto: Evaluación de la memoria de trabajo visual a través de la prueba Memonum en una muestra de niños escolarizados, habiendo dispuesto de tiempo suficiente para reflexionar sobre las implicaciones de mi decisión libre, conciente y voluntariamente manifiesto que he decidido autorizar la participación de \_\_\_\_\_ de quien soy el representante legal o tutor, dada su imposibilidad de firmar este documento con completa autonomía por tratarse de un menor de edad.

Adicionalmente, autorizo que la información de la historia clínica y los registros del desempeño en tareas cognitivas, de mi representado legal sean utilizados en otras investigaciones futuras.

En constancia, firmo este documento de consentimiento informado, en la ciudad de

\_\_\_\_\_ el día \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

Nombre, firma y documento de identidad del **padre, madre o representante legal:**

Nombre: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Cédula de ciudadanía #: \_\_\_\_\_ de  
\_\_\_\_\_

Nombre, firma y documento de identidad del **investigador:**

Nombre: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_  
Cédula de ciudadanía #: \_\_\_\_\_ de  
\_\_\_\_\_

**ANEXO B**

## Ficha de Ingreso

**DATOS DEMOGRÁFICOS DEL NIÑO:**

Nombre Completo: \_\_\_\_\_

Fecha de Nacimiento: Día \_\_\_\_\_ Mes \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Género: \_\_\_\_\_ Estrato: \_\_\_\_\_

Nombre del padre/acudiente: \_\_\_\_\_

**HISTORIA DEL DESARROLLO**

¿Se presentó algún problema de salud durante el embarazo? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

¿Cuál? \_\_\_\_\_

Nacimiento:

A término: \_\_\_\_\_ Prematuro: \_\_\_\_\_ Normal: \_\_\_\_\_ Cesárea: \_\_\_\_\_

¿Qué complicaciones se presentaron durante el parto?: \_\_\_\_\_

Preferencia manual:

Diestra: \_\_\_\_\_ Zurda: \_\_\_\_\_ Ambidiestro: \_\_\_\_\_

¿Cómo fue el desarrollo motor?

Gatear: \_\_\_\_\_ Caminar: \_\_\_\_\_ Correr: \_\_\_\_\_ Trepar: \_\_\_\_\_

**DATOS MÉDICOS DEL NIÑO**

¿Se han presentado problemas médicos en el niño que hayan requerido hospitalización?: Si: \_\_\_ No: \_\_\_

¿Cuál?: \_\_\_\_\_

¿Presenta dificultades visuales? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ cuál: \_\_\_\_\_

¿La dificultad es corregida? (usa lentes): Si: \_\_\_ No: \_\_\_

¿Presenta dificultades auditivas? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_ cuál: \_\_\_\_\_

¿La dificultad es corregida? (Usa aparato) Si: \_\_\_ No: \_\_\_

¿Presenta dificultades motoras? Si: \_\_\_ No: \_\_\_

Cuál: \_\_\_\_\_

¿Se ha presentado en el niño alguna enfermedad neurológica importante? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Para esta pregunta, si la respuesta fue afirmativa, marque con una X la(s) enfermedad(es) presentada(s):

Epilepsia: \_\_\_\_\_ Trauma Cráneo encefálico: \_\_\_\_\_ Tumor Cerebral: \_\_\_\_\_ Meningitis: \_\_\_\_\_

Poliomielitis: \_\_\_\_\_ Encefalitis: \_\_\_\_\_ Convulsión: \_\_\_\_\_

Causa: \_\_\_\_\_

Otras: \_\_\_\_\_

¿Actualmente el niño presenta algún problema médico?: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

¿Cuál?: \_\_\_\_\_

Medicamento que recibe: \_\_\_\_\_

Dosis: \_\_\_\_\_ Permanencia: \_\_\_\_\_

Otros medicamentos que ha recibido relacionados con el problema médico actual: \_\_\_\_\_

### **DATOS MÉDICOS FAMILIARES**

¿Algún miembro de la familia ha presentado Trastorno por déficit de atención e hiperactividad?

Si: \_\_\_ No: \_\_\_

¿Qué relación parento-filial tiene con el niño? \_\_\_\_\_

¿Algún miembro de la familia ha presentado alguna enfermedad neurológica importante? Si: \_\_\_ No: \_\_\_

Para esta pregunta, si la respuesta fue afirmativa, marque con una X la(s) enfermedad(es) presentada(s):

Epilepsia: \_\_\_\_\_ Trauma Cráneo encefálico: \_\_\_\_\_ Tumor Cerebral: \_\_\_\_\_ Meningitis: \_\_\_\_\_

Poliomielitis: \_\_\_\_\_ Encefalitis: \_\_\_\_\_ Convulsión: \_\_\_\_\_ Causa: \_\_\_\_\_

Otras: \_\_\_\_\_

¿Qué relación parento-filial tiene con el niño? \_\_\_\_\_

### **HISTORIA ESCOLAR**

Año Escolar Actual: \_\_\_\_\_ Colegio: \_\_\_\_\_

Años Escolares Perdidos: \_\_\_\_\_

Presenta dificultades en alguna de las siguientes áreas y/o asignaturas: (marcar con una X):

Matemáticas: \_\_\_\_\_ Lectura: \_\_\_\_\_ Escritura: \_\_\_\_\_ Ortografía: \_\_\_\_\_ Geografía: \_\_\_\_\_

Comprensión: \_\_\_\_\_

Otras: \_\_\_\_\_

Tiene dificultades para relacionarse con sus compañeros y/o amigos: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## ANEXO C

## Tarea de Reconocimiento Numérico

Fecha: \_\_\_\_\_

“Realice las siguientes tareas...”

| <b>PRESENTACIÓN VISUAL - RESPUESTA VERBAL (Vi-Ve)</b>   |        |           |         |   |
|---|--------|-----------|---------|---|
| Decir: “Le presentaré una serie de tarjetas las cuales tienen cada una un número impreso, por favor dígame el nombre del número”. -Mostrar cada tarjeta y preguntar: “¿Cuál es este número?”-. (Dar un punto por cada respuesta correcta, esperar hasta 5 segundos por respuesta) | Número | Respuesta | Puntaje |   |
|   | 7      |           | 0       | 1 |
|   | 4      |           | 0       | 1 |
|   | 1      |           | 0       | 1 |
| <b>Subtotal / 3</b>   |        |           |         |   |

| <b>PRESENTACIÓN VISUAL - RESPUESTA MOTRIZ (Vi-M)</b>  |        |           |         |   |
|---|--------|-----------|---------|---|
| Decir: “Por favor señale con su dedo en el teclado que le he entregado el número que se encuentra en las tarjetas que le voy a presentar”. -Mostrar cada tarjeta y decir: “Señale este número”-. (Dar un punto por cada respuesta correcta, esperar hasta 5 segundos por respuesta) | Número | Respuesta | Puntaje |   |
|   | 6      |           | 0       | 1 |
|   | 2      |           | 0       | 1 |
|   | 9      |           | 0       | 1 |
| <b>Subtotal / 3</b>   |        |           |         |   |

| <b>PRESENTACIÓN AUDITIVA - RESPUESTA MOTRIZ (A-M)</b>  |        |           |         |   |
|--|--------|-----------|---------|---|
| Decir: “Le voy a mencionar algunos números que usted deberá señalar con su dedo en el teclado”. -enunciar los números de la siguiente manera: “Señale el número... (ej: 0)”-(Dar un punto por cada respuesta correcta, esperar hasta 5 segundos por respuesta) | Número | Respuesta | Puntaje |   |
|  | 0      |           | 0       | 1 |
|  | 8      |           | 0       | 1 |
|  | 3      |           | 0       | 1 |
| <b>Subtotal / 3</b>  |        |           |         |   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>TOTAL GENERAL /</b> |  |
| <b>9</b>               |  |

Nota: Se considera que la persona reconoce los dígitos sólo si responde de manera correcta cada uno de los ítems, obteniendo un total general de 9 puntos.

**ANEXO D**

Test de Matrices Progresivas para la medida de la Capacidad Intelectual de Raven – Escala Especial

**FORMA DE APLICACIÓN:** Individual \_\_ Colectiva: \_\_

|  |   |
|--|---|
| Fecha de nacimiento: _____<br>Edad: ____ años ____ meses ____ días ____<br>Grado de escolarización: _____<br>Colegio: _____ Sede: __ Ciudad: _____<br>Acudiente: _____ | Motivos de aplicación: _____<br>Fecha de hoy: _____<br>Hora de inicio: _____<br>Duración: _____<br>Hora de fin: _____ |
|--|---|

| A                     |  |  | Ab                    |  |  | B                     |  |  |
|-----------------------|--|--|-----------------------|--|--|-----------------------|--|--|
| 1                     |  |  | 1                     |  |  | 1                     |  |  |
| 2                     |  |  | 2                     |  |  | 2                     |  |  |
| 3                     |  |  | 3                     |  |  | 3                     |  |  |
| 4                     |  |  | 4                     |  |  | 4                     |  |  |
| 5                     |  |  | 5                     |  |  | 5                     |  |  |
| 6                     |  |  | 6                     |  |  | 6                     |  |  |
| 7                     |  |  | 7                     |  |  | 7                     |  |  |
| 8                     |  |  | 8                     |  |  | 8                     |  |  |
| 9                     |  |  | 9                     |  |  | 9                     |  |  |
| 10                    |  |  | 10                    |  |  | 10                    |  |  |
| 11                    |  |  | 11                    |  |  | 11                    |  |  |
| 12                    |  |  | 12                    |  |  | 12                    |  |  |
| <b>Ptos. Parcial:</b> |  |  | <b>Ptos. Parcial:</b> |  |  | <b>Ptos. Parcial:</b> |  |  |

**ACTITUD DEL SUJETO**

**Forma de Trabajo**

|                    |  |  |                  |  |  |
|--------------------|--|--|------------------|--|--|
|                    |  |  |                  |  |  |
| <b>Reflexiva</b>   |  |  | <b>Intuitiva</b> |  |  |
|                    |  |  |                  |  |  |
| <b>Rápida</b>      |  |  | <b>Lenta</b>     |  |  |
|                    |  |  |                  |  |  |
| <b>Inteligente</b> |  |  | <b>Torpe</b>     |  |  |
|                    |  |  |                  |  |  |
| <b>Concentrada</b> |  |  | <b>Distraída</b> |  |  |

**Disposición**

|                      |  |  |                      |  |  |
|----------------------|--|--|----------------------|--|--|
|                      |  |  |                      |  |  |
| <b>Dispuesta</b>     |  |  | <b>Fatigada</b>      |  |  |
|                      |  |  |                      |  |  |
| <b>Interesada</b>    |  |  | <b>Desinteresada</b> |  |  |
|                      |  |  |                      |  |  |
| <b>Tranquila</b>     |  |  | <b>Intranquila</b>   |  |  |
|                      |  |  |                      |  |  |
| <b>Segura</b>        |  |  | <b>Insegura</b>      |  |  |
| <b>Perseverancia</b> |  |  |                      |  |  |
|                      |  |  |                      |  |  |
| <b>Uniforme</b>      |  |  |                      |  |  |

**DIAGNÓSTICO**

|                    |  |  |                   |  |  |
|--------------------|--|--|-------------------|--|--|
| <b>DIAGNÓSTICO</b> |  |  |                   |  |  |
| <b>Edad cron.</b>  |  |  | <b>Puntaje:</b>   |  |  |
| <b>T / minutos</b> |  |  | <b>Porcentaje</b> |  |  |
| <b>Discrep.</b>    |  |  | <b>Rango:</b>     |  |  |
|                    |  |  |                   |  |  |

Firma del aplicador: \_\_\_\_\_

## ANEXO E

Formato de aplicación de la Escala Multidimensional de la Conducta versión autoinforme  
**ESCALA DE AUTOINFORME (8 – 11 años). C. Reynolds & R. Kamphaus**

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del niño: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Sexo: M: \_\_\_\_\_ F: \_\_\_\_\_

Escuela: \_\_\_\_\_

**Instrucciones**

En ambos lados de este cuestionario hay frases que describen la manera como un niño (a) pudiera actuar. Si tú estás de acuerdo con la frase encierra con un círculo la letra **V** (verdadero), si no estás de acuerdo encierra con un círculo la letra **F** (falso). Sólo tú puedes decir cómo eres realmente tú. Por favor hazlo de la mejor manera y contesta todas las frases. No hay respuestas buenas o malas, trata de decir lo que tú piensas.

- |  |     |  |     |
|--|-----|--|-----|
| 1. Pienso que soy muy capaz de inventar cosas nuevas             | V F | 31. Tengo miedo de hacer las cosas mal   | V F |
| 2. Pienso que la escuela tiene demasiadas reglas                 | V F | 32. Mis padres piensan que soy tonto   | V F |
| 3. La gente espera mucho de mí                                   | V F | 33. Rápidamente paso de estar feliz a estar triste                                   | V F |
| 4. Necesito ayuda para llevarme bien con los demás               | V F | 34. Nadie me entiende  | V F |
| 5. Tengo pesadillas frecuencia                                   | V F | 35. Cuando obtengo una mala nota es porque el (la) maestro(a) no me quiere           | V F |
| 6. Mis padres están frecuentemente orgullosos de mí              | V F | 36. No puedo pensar cuando hago un examen  | V F |
| 7. Escucho cosas que los otros no pueden oír                     | V F | 37. Me gusta ser como soy  | V F |
| 8. La vida va de mal en peor                                     | V F | 38. Me gustaría que me invitaran a más fiestas                                       | V F |
| 9. Mi maestro(a) se enoja conmigo por nada                       | V F | 39. Puedo generalmente resolver los problemas difíciles por mi mismo(a)              | V F |
| 10. Terminó las cosas fácilmente                                 | V F | 40. Mis padres controlan mi vida   | V F |
| 11. Ojalá yo fuera otra persona                                  | V F | 41. No me gusta pensar en las cosas del colegio                                      | V F |
| Los demás siempre me encuentran algo malo                        | V F | 42. Me vienen pensamientos molestos acerca de la muerte                              | V F |
| 12. Soy responsable  | V F | 43. Mis maestros(as) me cuidan   | V F |
| 13. La gente se enoja conmigo, aunque no haya hecho nada malo    | V F | 44. No puedo parar, por mi mismo(a), de hacer cosas malas                            | V F |
| 14. Odio la escuela  | V F | 45. Los grandes viven mejor que yo   | V F |
| 15. Me preocupo la mayor parte del tiempo                        | V F | 46. Tapo mi trabajo cuando el (la) profesora pasa por mi puesto                      | V F |
| 16. Yo soy querido(a) con los maestros(as)                       | V F | 47. La gente habla mal de mí   | V F |
| 17. Algunas veces hay voces que me dicen que haga las cosas bien | V F | 48. Lo que quiero nunca es importante  | V F |
| 18. Para mí nada anda bien                                       | V F | 49. Me siento herido(a) fácilmente   | V F |
| 19. Siempre estoy descontento(a) con mis calificaciones          | V F | 50. Prefiero estar solo(a) la mayor parte del tiempo                                 | V F |
| 20. Los otros niños(as) son más felices que yo                   | V F | 51. Escucho voces dentro de mi cabeza  | V F |
| 21. Mis padres tienen demasiado control sobre mi vida            | V F | 52. Los (las) maestros(as) la mayoría de las veces sólo miran las cosas que hago mal | V F |
| 22. Nunca he estado en un carro                                  | V F | 53. Si tengo problemas, usualmente puedo resolverlos                                 | V F |
| 23. Ojalá no hubiera libreta de informes o boletines             | V F | 54. La escuela es aburridora   | V F |
| 24. Veo cosas raras  | V F | 55. Me culpan de cosas que no tienen nada que ver conmigo                            | V F |
| 25. Con frecuencia mi maestro(a) me hace sentir estúpido(a)      | V F | 56. No le agrado a mis compañeros(as)  | V F |
| 26. Cuando me equivoco puedo cambiar las cosas para corregirlas  | V F | 57. Me preocupa con frecuencia que me pueda ocurrir algo malo                        | V F |
| 27. No me importa la escuela                                     | V F | 58. Mi padre y mi madre me ayudan cuando se los                                      | V F |
| 28. No puedo evitar cometer errores                              | V F |  |     |
| 29. Mis amigos(as) usualmente son formales conmigo               | V F |  |     |

|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| solicito  | V F | 109. Tengo muchos accidentes                                     | V F |
| 59. No puedo controlar mis pensamientos                               | V F | 110. Antes era más feliz   | V F |
| 60. Siempre tengo problemas con alguien                               | V F | 111. Mi maestro(a) siempre me dice lo que tengo que hacer        | V F |
| 61. La mayoría de los maestros son injustos                           | V F | 112. Las evaluaciones no son justos para la mayoría de la gente  | V F |
| 62. Me gustaría hacer las cosas mejor, pero no puedo                  | V F | 113. Tengo un cabello bonito                                     | V F |
| 63. Me gusta mi apariencia  | V F | 114. Soy solitario(a)  | V F |
| 64. La gente actúa como si no me escuchara                            | V F | 115. Me gusta contestar preguntas en clase                       | V F |
| 65. Mi maestro(a) no me tiene que ayudar mucho                        | V F | 116. Las cosas me salen mal aunque me esfuerce                   | V F |
| 66. Mis padres me echan la culpa de sus problemas                     | V F | 117. Nadie me quiere   | V F |
| 67. Supermán es una persona real                                      | V F | 118. Me pongo nervioso(a) cuando las cosas no me salen bien      | V F |
| 68. Me preocupa lo que la gente piensa de mí                          | V F | 119. No tengo dientes  | V F |
| 69. Mis padres confían en mí  | V F | 120. A veces quiero hacerme daño                                 | V F |
| 70. Algunas veces, cuando estoy solo(a), oigo mi nombre               | V F | 121. No me importa nada  | V F |
| 71. Soy bueno(a) sólo para una o dos cosas                            | V F | 122. Nunca tengo tiempo para hacer todas mis tareas              | V F |
| 72. Es muy difícil para mí concentrarme en mis tareas                 | V F | 123. Me molestan rumores acerca de mí y de mis amigos(as)        | V F |
| 73. Me siento extraño en medio de la gente                            | V F | 124. A mi madre y a mi padre les gustan mis amigos(as)           | V F |
| 74. Ocurren Cosas malas   | V F | 125. Me preocupo por lo que vaya a pasar                         | V F |
| 75. Me molestan mucho las cosas insignificantes                       | V F | 126. Tengo demasiados problemas                                  | V F |
| 76. Nadie me escucha  | V F | 127. Soy bueno(a) para mostrarle a los demás como hacer las cosa | V F |
| 77. Los otros niños(as) odian estar conmigo                           | V F | 128. Soy bueno(a) para tomar decisiones                          | V F |
| 78. Estoy bien con ser yo mismo(a)                                    | V F | 129. No puedo esperar que finalicen las clases                   | V F |
| 79. Me siento a gusto con mi colegio                                  | V F | 130. Mis padres esperan demasiado de mí                          | V F |
| 80. Mis padres frecuentemente me cantaletean                          | V F | 131. A los demás niños(as) no les gusta estar conmigo            | V F |
| 81. Mis compañeros(as) se burlan de mí                                | V F | 132. Me siento culpable de cosas                                 | V F |
| 82. Me preocupo cuando me voy a dormir en la noche                    | V F | 133. Mis padres no piensan bien de mi                            | V F |
| 83. Me gusta mostrarle a mis padres mi boletín                        | V F | 134. Yo veo cosa que los demás no pueden ver                     | V F |
| 84. Me siento raro(a) por dentro                                      | V F | 135. Prefiero no ser notado                                      | V F |
| 85. Pienso que soy un(a) tonto(a) al lado de mis amigos(as)           | V F | 136. Mis maestros(as) frecuentemente están orgullosos de mí      | V F |
| 86. Mis maestros(as) me entienden                                     | V F | 137. Me rindo fácilmente   | V F |
| 87. Generalmente fracaso  | V F | 138. Me veo bien   | V F |
| 88. Ojalá fuera diferente   | V F | 139. Siento que alguien me dirá que hago cosas malas             | V F |
| 89. Algunas veces me siento solo(a), a pesar de que hay gente conmigo | V F | 140. Siempre hago mis tareas a tiempo                            | V F |
| 90. Soy bueno(a) en mis tareas  | V F | 141. Mis padres siempre están diciéndome lo que tengo que hacer  | V F |
| 91. No puedo controlar lo que sucede                                  | V F | 142. Los demás se burlan de mí                                   | V F |
| 92. Me tomo 50 vasos de leche al día                                  | V F | 143. Le tengo miedo a muchas cosas                               | V F |
| 93. Soy nervioso(a)   | V F | 144. Nunca me he quedado dormido(a)                              | V F |
| 94. A mis padres les gusta ayudarme con mis tareas                    | V F | 145. A veces no puedo parar lo que estoy haciendo                | V F |
| 95. A veces siento como cosquillas en la piel                         | V F | 146. Nada de lo mío está bien                                    | V F |
| 96. Estoy siempre con problemas en la casa                            | V F | 147. frecuentemente estoy enfermo(a) antes de las evaluaciones   | V F |
| 97. La mayoría de veces hay que hacer trampa para ganar               | V F | 148. Me fastidia que los demás me molesten                       | V F |
| 98. Quiero ser más independiente, pero me da miedo                    | V F | 149. Mis padres escuchan lo que digo                             | V F |
| 99. Me culpan de cosas que no he hecho                                | V F | 150. Me preocupan bastante las evaluaciones en la escuela        | V F |
| 100. Me preocupa desagradar a mis padres                              | V F | 151. Nada me sale  | V F |
| 101. Siempre tengo mala suerte  | V F | 152. Sonríó y me río mucho                                       | V F |
| 102. Los demás me tienen respeto                                      | V F |  |     |
| 103. Soy un(a) amigo(a) verdadero(a)                                  | V F |  |     |
| 104. No veo la hora de abandonar el colegio                           | V F |  |     |
| 105. Aunque diga "lo siento", la gente sigue molesta conmigo          | V F |  |     |
| 106. A los demás les gusta estar conmigo                              | V F |  |     |
| 107. Me molesta no poder dormir lo suficiente                         | V F |  |     |
| 108. Me gusta ser apegado(a) a mis padres                             | V F |  |     |

**ANEXO F**

Test de Cancelación de la letra “A”

**Fecha:** \_\_\_\_\_

*“Tache todas las “A” que encuentre en esta fila de letras”. (Señalar el ejemplo).*

*Observaciones:*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*“Ahora va a tachar todas las “A” que encuentre en las siguientes letras” (Señalar la planilla)*

**TIEMPO (sg)**

**OMISIÓN**

**ACIERTOS/16**

**ADICIÓN**

*Observaciones:*

---

---

---

---

---

---

---

---

**G O U A N G U Z L A**

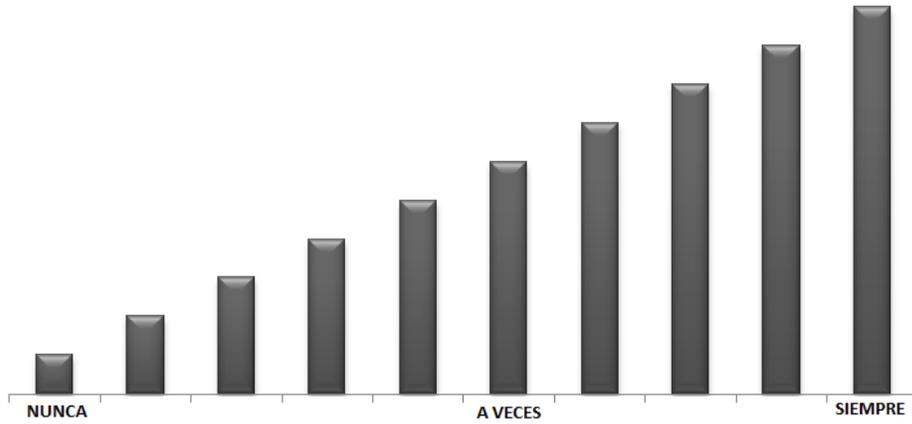
**B S A P G Q T V E X A C B Y W P K N A F  
O T M C L N D U V C H M G T R A B D V X  
Z L S Y W A N N T E G A K O A V S J C E  
W D Q Z B H R Z D U S Y A L I Z A B D P  
A N C U F G R A F J Q H R F M G W F T C  
Q W N P L C I T V K U E Z L C H S H I O  
V A X R B J C A W E S C U F I A R Z A I  
G O U A N G U Z H W D T Q C J N V W K E**

### ANEXO G

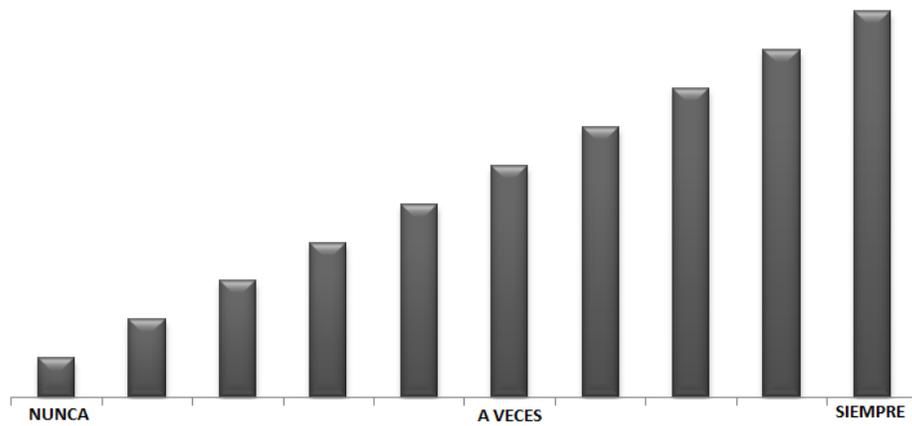
Formato de Autoinforme (presencia de distractor)

Fecha: \_\_\_\_\_

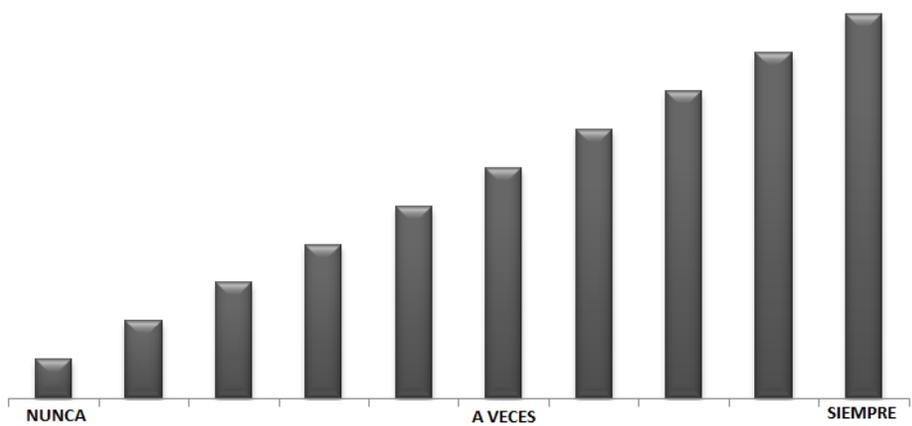
Secuencias de Digitación



Repetición Mental

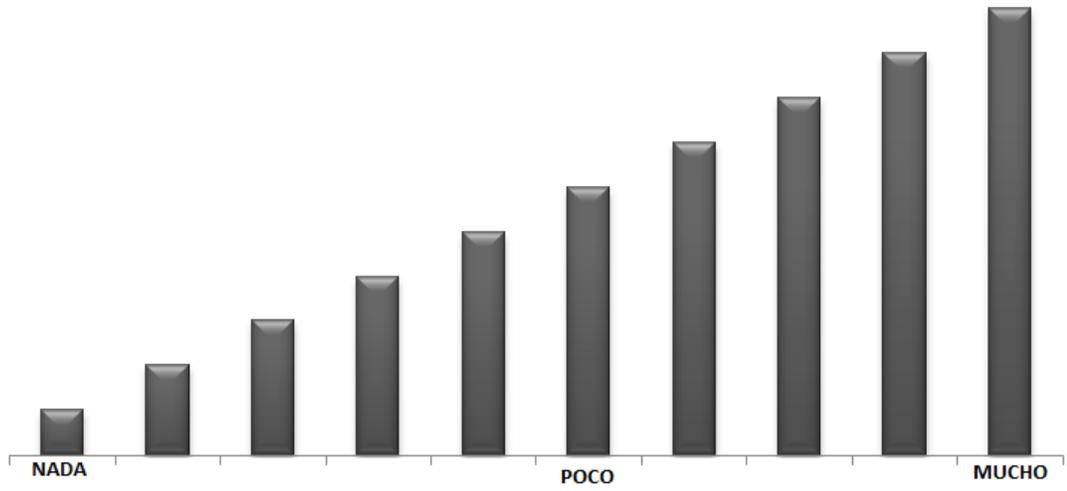


Visualización

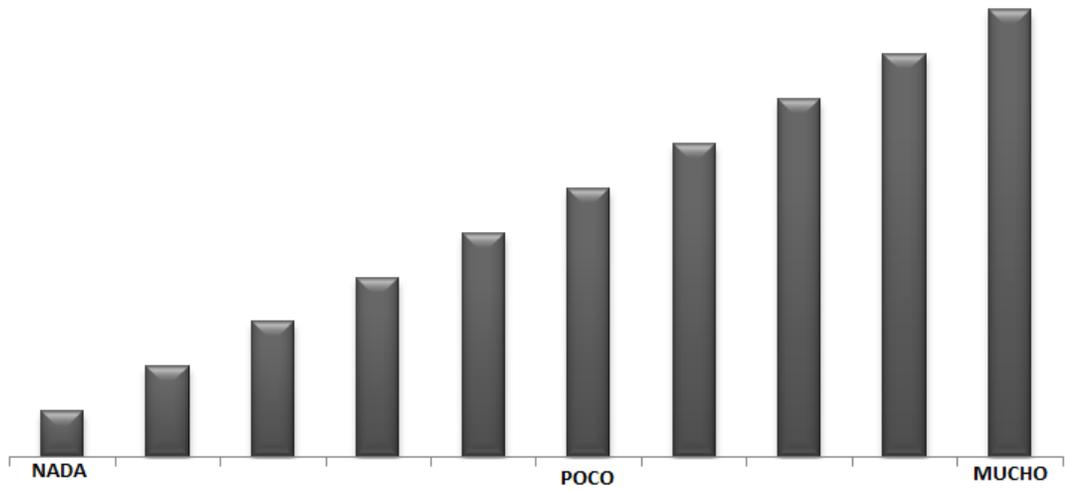


Mental

Distracción



Dificultad



Observaciones

---

---

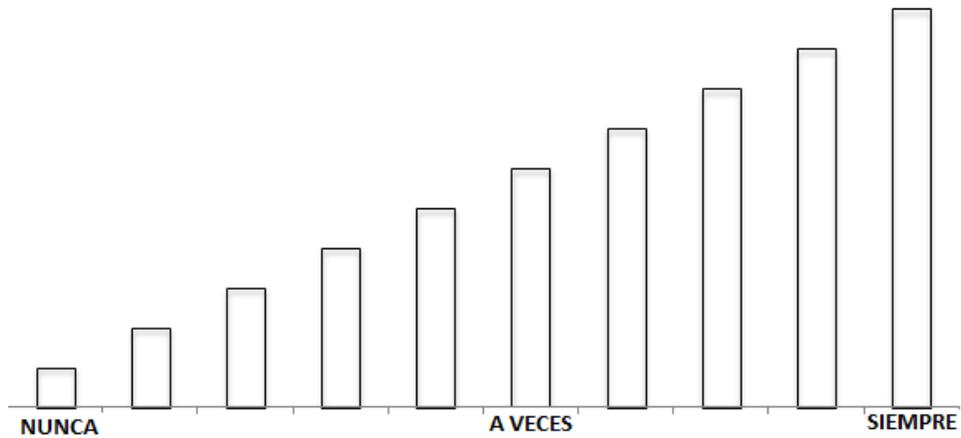
---

---

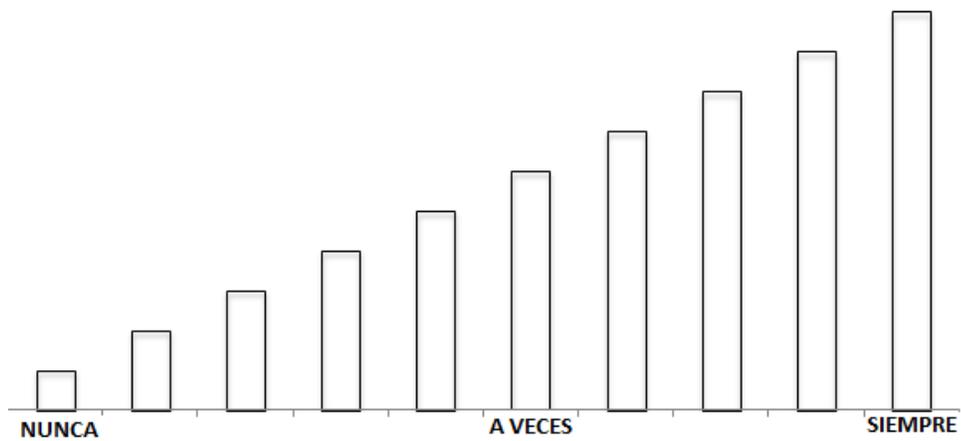
Formato de Autoinforme (ausencia de distractor)

Fecha: \_\_\_\_\_

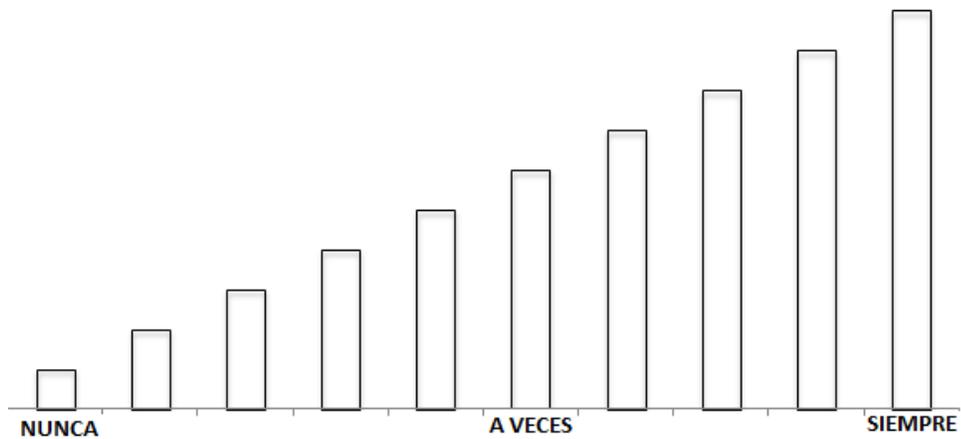
Secuencias de Digitación



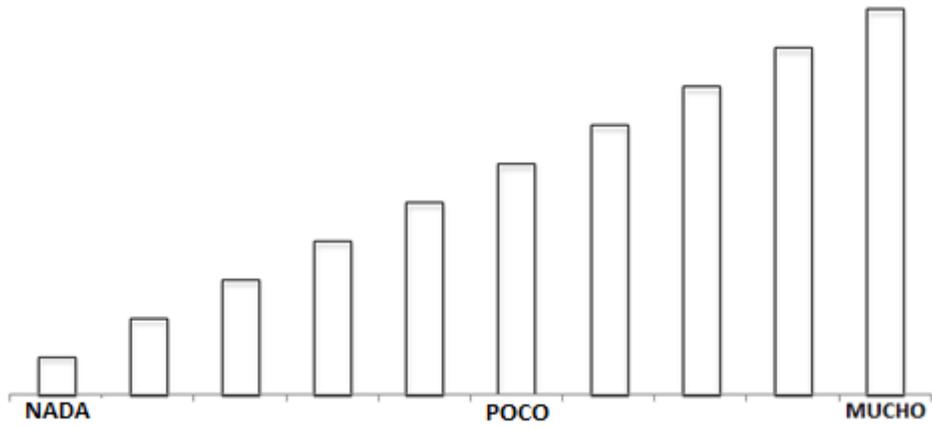
Repetición Mental



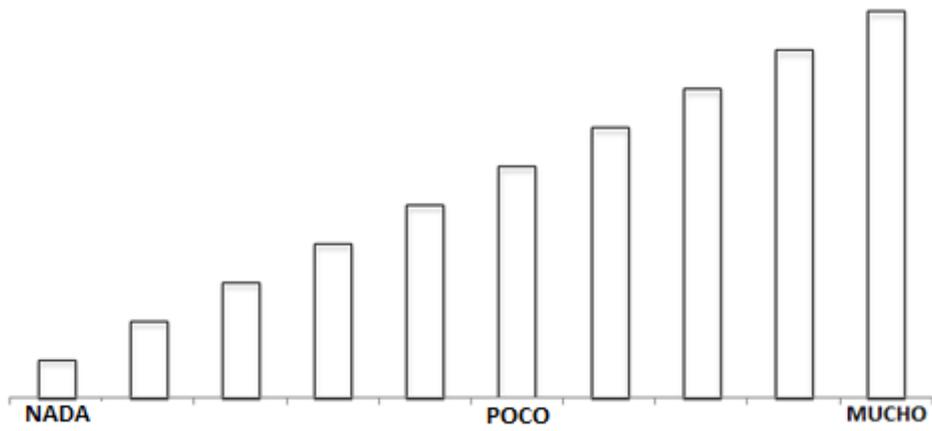
Visualización Mental



Distracción



Dificultad



Observaciones

---

---

---

---

**ANEXO H**

Formato de informe de desempeño individual

**1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

---

**Nombre:** M.A.Q.S.  
**Acudiente:** D.S.  
**Fecha de Nacimiento:** 25/05/ 2001  
**Edad cronológica al momento de la evaluación:** 8 años 11 meses 01 días.  
**Género:** Femenino.  
**Fecha de Evaluación:** 26/04/10 - 29/04/10  
**Lateralidad:** Diestra.  
**Nombre del Evaluador:**

**2. ANTECEDENTES MÉDICOS PERSONALES**

---

**Farmacológico:** Ninguno.  
**Quirúrgico:** Ninguno.  
**Tóxico-Alérgicos:** Ninguno.  
**Psíquicos:** Ninguno.

**3. ANTECEDENTES MÉDICOS FAMILIARES**

---

**Farmacológico:** Ninguno.  
**Quirúrgico:** Ninguno.  
**Tóxico-Alérgicos:** Ninguno.  
**Psíquicos:** Ninguno.

**4. OBSERVACIÓN COMPORTAMENTAL**

---

Durante el desarrollo de la primera sesión, M.A.Q.S. se observó dispuesta, amable y empática con el proceso; atendió favorablemente a las instrucciones, cumpliéndolas a cabalidad sin inconvenientes. En la segunda sesión, la niña estuvo de igual forma interesada por la actividad, ejecutando ágil y satisfactoriamente las tareas.

**5. DESEMPEÑO EN LAS PRUEBAS**

---

| Aspecto Evaluado          | Instrumentos Empleados          | Puntaje | Análisis Cualitativo   |
|---------------------------|---------------------------------|---------|--|
| Reconocimiento de números | Test de Reconocimiento Numérico | 9/9     | La niña reconoce los números en su totalidad, en las modalidades visual y auditiva   |
| Inteligencia              | Test de Matrices Progresivas.   | 30      | Las puntuaciones de la niña se ubican en el rango II, el cual indica que su perfil cognitivo es superior al término medio. |
| Autoconfianza,            | Escala                          |         | De acuerdo a los resultados del test, se   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| autoestima, relación con padres y relaciones interpersonales. | Multidimensional de la Conducta – Autoinforme | Aceptable   | encontró que la niña presenta aparente estabilidad emocional.   |
| Atención / Habilidad Visomotora                               | Test Cancelación de la “A”                    | 16/16 en 60 sg  | Ejecución acorde con lo esperado para edad y escolaridad. Adecuada implementación de habilidad visomotora, atención selectiva (atención de un estímulo específico entre varios elementos) y estrategias de búsqueda. (Ardila, Rosselli & Puente, 1994). |
| Memoria de Trabajo Visual                                     | Prueba Memonum                                | Empleo de estrategias para el recuerdo como: secuencias de digitación, con reporte de bajo nivel de distracción y de dificultad en la primera modalidad. En cuanto a la segunda prueba, reporta la estrategia de visualización mental, con un nivel medio de distracción, y bajo de dificultad. |   |

## **6. INTERPRETACIÓN**

El proceso se llevó a cabo en dos sesiones, de 30 minutos cada una. En total se aplicaron cinco pruebas con el objetivo de evaluar el reconocimiento de los números, el nivel intelectual, emocional, atencional y memorístico.

En la valoración por dominios se destaca:

**Estado de Alerta:** La niña estuvo ubicada en tiempo y espacio, manteniéndose alerta, consciente y atenta al propósito de las actividades, como también en su ejecución.

**Inteligencia:** Los resultados obtenidos por M.A.Q.S., indican un nivel intelectual superior al término medio, en comparación con niños de su misma edad, demostrando adecuado funcionamiento perceptual y de razonamiento analógico. En cuanto a las estrategias que la niña empleó para resolver las tareas, se destacó la comparación, la superposición, traslación y progresión de imágenes; teniendo en cuenta primero el problema para luego hallar las opciones de respuesta, y resolviendo la actividad de acuerdo a un único esquema de solución.

En cuanto a lo observado, la niña respondió rápidamente a cada uno de los ejercicios, de manera reflexiva, dispuesta, concentrada, segura, pero poco interesada.

**Emoción:** De acuerdo a lo encontrado en la Escala Multidimensional de la Conducta en el momento exacto de su aplicación, se destacó que M.A.Q.S. establece buenas relaciones, a nivel afectivo y comunicativo, tanto con su familia, como a nivel social con otras personas de su entorno, profesores y compañeros de colegio. Sumado a lo anterior, la niña no manifiesta dificultades relacionadas con preocupaciones y nerviosismo por problemas reales o imaginarios, como tampoco sentimientos de infelicidad, tristeza o estrés; de igual forma, no presenta comportamientos de inmadurez ni de rechazo frente a sus profesores y compañeros del colegio, sin tendencia a sentirse excluida de las normas sociales de su entorno.

No obstante, se observó que M.A.Q.S. en menor medida se percibe como una persona valiosa, con baja manifestación de amor y cuidado por sí misma y con poca seguridad de realizar actividades propias.

**Atención:** En la tarea de cancelación de la “A” el número de aciertos (sin adiciones) fue acorde con el desempeño esperado para su edad y nivel de escolaridad, obteniendo 16/16, lo cual sugiere preservación de la atención selectiva.

**Memoria:** Adecuada capacidad de retención y manipulación de elementos, logrando inhibir el elemento distractor, puesto que su desempeño no difirió en ninguna de las dos modalidades de presentación (5 aciertos en tiempo de presentación de dígitos de 1 segundos, en presencia y ausencia de distractor).

**Lenguaje:** Durante las dos sesiones M.A.Q.S. verbalizó las respuestas a las preguntas que se le formularon, generando pocos diálogos espontáneos durante la evaluación, observándose una adecuada fluidez verbal y elocuencia para responder a preguntas directas.

## 7. RECOMENDACIONES

---

El desempeño por parte de M.A.Q.S. ante el protocolo implementado, reporta la presencia de características que la definen como una niña con capacidad intelectual conforme a su edad, con habilidades sociales estables para el buen desenvolvimiento en su medio habitual, además de exhibir estrategias de atención selectiva para atender a los estímulos del entorno, traduciéndose esto en capacidad para retener información en cantidad y tiempo esperado; sin embargo, con la finalidad de ejercitar estas habilidades, Vaquerizo (2007), y Mena y colaboradores (2006) recomiendan:

AL NIÑO (A):

1. Antes de comenzar con alguna actividad mencione en voz alta los pasos que debe efectuar para lograrlo. De igual forma, al final del día tómese algunos minutos para recordar todo lo que hizo durante su jornada, o lo que aprendió en alguna asignatura, de esta manera se pueden tener en cuenta para días posteriores.
2. Las actividades más intensas y fatigosas deben realizarse al principio de la jornada.
3. Revise y resuma la información que vio en la clase anterior, antes de desarrollar las tareas en casa.
4. Escriba claramente en su cuaderno, o en una hoja a parte, las palabras nuevas y resuma también los puntos claves de la explicación de la tarea.
5. Reconozca cuál es su mejor forma de aprender, por ejemplo, si es por medio visual, puede utilizar técnicas como el subrayado, asociación de imágenes, o dibujos, etc.; o si es por medio del canal auditivo, podría utilizar algún tipo de ritmo musical para aprender fácilmente.

|                               |  |                               |
|-------------------------------|--|-------------------------------|
| Evaluador                     | Docente - Investigador<br>Laboratorio de Neurociencias y<br>Comportamiento | Evaluador                     |
| Psicóloga en Trabajo de Grado | Universidad Pontificia Bolivariana   | Psicóloga en Trabajo de Grado |

**ANEXO I**

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <b>FORMATO DE RECEPCIÓN DEL INFORME DE DESEMPEÑO</b> |  |
|--|--|--|

Formato de recepción del informe

Yo \_\_\_\_\_ con C.C No. \_\_\_\_\_

Recibí el informe de desempeño correspondiente a los resultados derivados de la evaluación de memoria de trabajo visual a través de la prueba Memonum realizada a mi hijo(a) o representado(a) \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
 FIRMA DEL PADRE O REPRESENTANTE  
 C.C. No:

\_\_\_\_\_  
 FIRMA DEL EVALUADOR  
 C.C. No:

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <b>FORMATO DE RECEPCIÓN DEL INFORME DE DESEMPEÑO</b> |  |
|--|--|--|

Yo \_\_\_\_\_ con C.C No. \_\_\_\_\_

Recibí el informe de desempeño correspondiente a los resultados derivados de la evaluación de memoria de trabajo visual a través de la prueba Memonum realizada a mi hijo(a) o representado(a) \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
 FIRMA DEL PADRE O REPRESENTANTE  
 C.C. No:

\_\_\_\_\_  
 FIRMA DEL EVALUADOR  
 C.C. No:

## ANEXO J

## Correlación entre la Prueba Memonum y variables demográficas

|                     | Edad  |        |        |       |       |       | Género |       |       |       |      |       | Escolaridad |       |       |       |       |       |
|---------------------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     | 1AD   | 1PD    | 4AD    | 4PD   | 8AD   | 8PD   | 1AD    | 1PD   | 4AD   | 4PD   | 8AD  | 8PD   | 1AD         | 1PD   | 4AD   | 4PD   | 8AD   | 8PD   |
| Aciertos            | .025  | -.014  | .346   | .157  | .257  | .221  | -.125  | -.349 | -.177 | -.101 | .057 | -.158 | .204        | -.099 | .256  | .451* | .324  | .387  |
| Aciertos acumulados | .044  | -.029  | .326   | .130  | .208  | .272  | -.059  | -.277 | -.263 | -.149 | .100 | -.143 | .202        | -.078 | .230  | .407  | .304  | .347  |
| TR mínimo           | -.298 | -.371  | -.504* | -.251 | -.291 | -.293 | .211   | .241  | .087  | .322  | .403 | .278  | -.257       | -.306 | -.407 | -.174 | -.252 | -.209 |
| TR máximo           | -.102 | -.354  | .176   | .098  | -.291 | -.123 | .295   | .119  | .113  | .170  | .403 | .122  | -.011       | -.238 | -.030 | .279  | -.252 | -.064 |
| TR promedio         | -.310 | -.487* | -.066  | -.026 | -.395 | -.372 | .231   | .235  | .386  | .414  | .157 | .362  | -.270       | -.380 | -.268 | -.049 | -.300 | -.223 |

Nota. TR mínimo = Tiempo de respuesta mínimo; TR máximo= Tiempo de respuesta máximo; TR promedio = Promedio de tiempos de respuesta.

\*,  $p < .05$

\*\*,  $p < .01$

## ANEXO K

## Correlación entre Prueba Memonum y Test de Matrices Progresivas de RAVEN

|                     | RAVEN  |        |       |       |       |       |
|---------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
|                     | 1AD    | 1PD    | 4AD   | 4PD   | 8AD   | 8PD   |
| Aciertos            | .447*  | .404   | .226  | .516* | .219  | .399  |
| Aciertos acumulados | .411*  | .420*  | .308  | .364  | .202  | .404* |
| TR mínimo           | -.447* | -.473* | .083  | -.372 | -.297 | .075  |
| TR máximo           | .119   | .071   | .076  | .061  | -.058 | .071  |
| TR promedio         | -.423* | -.390  | -.195 | -.293 | -.098 | .035  |

Nota. TR mínimo = Tiempo de respuesta mínimo; TR máximo= Tiempo de respuesta máximo; TR promedio = Promedio de tiempos de respuesta.

\*,  $p < .05$

\*\*,  $p < .01$

**ANEXO L**

Correlación entre la prueba Memorandum y la Escala Multidimensional de la Conducta

|                     | Autoconfianza       |       |      |         |       |      | Autoestima |        |       |        |       |      | Relaciones interpersonales |       |        |      |       |       |
|---------------------|---------------------|-------|------|---------|-------|------|------------|--------|-------|--------|-------|------|----------------------------|-------|--------|------|-------|-------|
|                     | 1AD                 | 1PD   | 4AD  | 4PD     | 8AD   | 8PD  | 1AD        | 1PD    | 4AD   | 4PD    | 8AD   | 8PD  | 1AD                        | 1PD   | 4AD    | 4PD  | 8AD   | 8PD   |
| Aciertos            | .066                | -.022 | .258 | .437    | .129  | .002 | .113       | -.444* | -.279 | .499*  | .224  | .204 | .215                       | -.135 | -.120  | .092 | .196  | .106  |
| Aciertos acumulados | .133                | -.004 | .276 | .410    | .156  | .042 | .198       | -.422* | -.207 | .430   | .254  | .240 | .246                       | -.078 | -.061  | .033 | .212  | .120  |
| TR mínimo           | -.003               | -.006 | .029 | -.215   | .082  | .079 | .167       | .193   | -.104 | -.457* | .149  | .004 | -.228                      | -.183 | .341   | .194 | -.045 | -.053 |
| TR máximo           | .249                | -.303 | .485 | -.400   | .036  | .051 | -.102      | .066   | -.242 | -.169  | .013  | .017 | .047                       | -.045 | .060   | .131 | -.042 | .095  |
| TR promedio         | .005                | -.154 | .368 | -.638** | -.332 | .105 | .095       | .142   | -.377 | -.536* | -.318 | .045 | -.213                      | -.206 | .029   | .304 | -.215 | -.061 |
|                     | Relación con padres |       |      |         |       |      | Ansiedad   |        |       |        |       |      | Depresión                  |       |        |      |       |       |
|                     | 1AD                 | 1PD   | 4AD  | 4PD     | 8AD   | 8PD  | 1AD        | 1PD    | 4AD   | 4PD    | 8AD   | 8PD  | 1AD                        | 1PD   | 4AD    | 4PD  | 8AD   | 8PD   |
| Aciertos            | .070                | .093  | .228 | -.405   | -.056 | .071 | -.209      | .059   | .319  | -.309  | -.287 | .179 | -.302                      | -.025 | .082** | .614 | -.191 | -.298 |
| Aciertos acumulados | .055                | .020  | .202 | -.401   | -.042 | .062 | -.181      | .091   | .281  | -.281  | -.279 | .188 | -.343                      | -.060 | -.134* | .547 | -.228 | -.280 |
| TR mínimo           | -.048               | .083  | .442 | -.130   | -.084 | .167 | -.239      | -.196  | .050  | .122   | -.005 | .222 | -.076                      | .006  | -.114  | .012 | .007  | .196  |
| TR máximo           | -.097               | .132  | .253 | .122    | -.013 | .174 | .043       | .096   | .195  | .160   | -.086 | .081 | -.219                      | -.059 | .249   | .091 | -.042 | -.219 |
| TR promedio         | -.066               | .093  | .092 | .330    | -.244 | .232 | -.222      | -.164  | .185  | .359   | .144  | .288 | -.075                      | .005  | .370   | .261 | .294  | .155  |

Nota. TR mínimo = Tiempo de respuesta mínimo; TR máximo= Tiempo de respuesta máximo; TR promedio = Promedio de tiempos de respuesta.

\*,  $p < .05$

\*\*\*,  $p < .01$

## ANEXO M

## Correlación entre la Prueba Memorandum y Test de Cancelación de la letra "A"

|                     | Aciertos TCA |      |        |       |        |       | Tiempo de sesión TCA |      |       |      |        |        | Omisiones TCA |      |      |       |        |      |
|---------------------|--------------|------|--------|-------|--------|-------|----------------------|------|-------|------|--------|--------|---------------|------|------|-------|--------|------|
|                     | 1AD          | 1PD  | 4AD    | 4PD   | 8AD    | 8PD   | 1AD                  | 1PD  | 4AD   | 4PD  | 8AD    | 8PD    | 1AD           | 1PD  | 4AD  | 4PD   | 8AD    | 8PD  |
| Aciertos            | .116         | -    | -.474* | -.157 | .467*  | .167  | -.091                | .099 | .514* | .116 | .630** | .442   | .116          | .189 | .191 | -.162 | -.467* | .167 |
| Aciertos acumulados | .160         | -    | -.449* | -.100 | .493*  | .089  | -.073                | .098 | .492* | .068 | .630** | .463   | -.160         | .169 | .202 | -.128 | -.493* | .089 |
| TR mínimo           | .093         | .025 | .211   | .022  | -.203  | -.310 | .078                 | .112 | -.195 | .003 | -.186  | -.162  | -.093         | .025 | .057 | .079  | .203   | .310 |
| TR máximo           | -.057        | .091 | .219   | -.146 | -.116  | -.017 | -.242                | .102 | -.162 | .112 | .596** | .551** | .057          | .091 | .229 | -.134 | .116   | .017 |
| TR promedio         | .036         | .068 | .463*  | .072  | -.496* | -.227 | .014                 | .069 | .445* | .097 | -.075  | -.070  | -.036         | .068 | .055 | -.111 | .496*  | .227 |

Nota. TR mínimo = Tiempo de respuesta mínimo; TR máximo= Tiempo de respuesta máximo; TR promedio = Promedio de tiempos de respuesta. TCA= Test de Cancelación de la letra "A".

\*,  $p < .05$

\*\* ,  $p < .01$

## ANEXO N

Correlación entre la puntuación consignada en el autoinforme y las variables demográficas

|     | Edad  |       |       |        |       |       | Género |       |       |       |       |       | Escolaridad |       |       |       |        |       |
|-----|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|--------|-------|
|     | 1AD   | 1PD   | 4AD   | 4PD    | 8AD   | 8PD   | 1AD    | 1PD   | 4AD   | 4PD   | 8AD   | 8PD   | 1AD         | 1PD   | 4AD   | 4PD   | 8AD    | 8PD   |
| SD  | .282  | .399  | -.264 | .044   | .154  | .409* | .265   | .158  | -.209 | -.242 | .000  | -.380 | .311*       | .468  | .106  | .084  | -.298  | -.053 |
| RM  | .357  | .208  | -.240 | -.543* | .311  | -.255 | .375   | .284  | .467* | .121  | -.116 | -.337 | .224        | .053  | -.246 | -.405 | .382   | -.295 |
| VM  | .036  | .056  | .209  | .258   | -.126 | .092  | -.404  | -.290 | -.328 | -.040 | -.211 | .061  | .085        | .066  | .095  | .027  | -.032  | .113  |
| AN  | -.021 | -.303 | -.119 | .146   | .158  | .158  | .447*  | .209  | .229  | .229  | .224  | .224  | .137        | -.255 | -.061 | -.061 | .137   | .137  |
| ND  | -.237 | .066  | -.179 | -.072  | -.086 | -.267 | .158   | .324  | .215  | .062  | .191  | -.123 | -.158       | .036  | -.279 | -.375 | .036   | -.132 |
| NDf | -.048 | -.161 | .254  | .173   | -.060 | -.355 | .125   | .286  | .162  | -.231 | -.245 | -.176 | .087        | -.274 | .099  | -.108 | -.413* | -.172 |

Nota. SD= secuencias de digitación; RM= repetición mental; VM= visualización mental; AN= Agrupación numérica; ND= nivel de distracción; NDf= nivel de dificultad.

\*,  $p < .05$

\*\*,  $p < .01$